



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Rohstoffbedarf BW: Analyse, Risikobewertung und Zukunftskonzepte (RoBW)

Studie - Förderkennzeichen: L75 24123

Sonja Limberger, Anja Kathan, Antonia Bonnaire, Birte Ewers

Heidelberg, Januar 2026



Finanziert aus Landesmitteln, die der Landtag Baden-Württemberg beschlossen hat.

Gefördert
durch



**Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt, Klima
und Energiewirtschaft**

Betreut
vom



**PTKA
Projektträger Karlsruhe**
Karlsruher Institut für Technologie

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	10
1 Einführung	12
Vorwort	12
Hintergrund und Zielstellung	12
2 Rohstoffbedarf in Baden-Württemberg	15
2.1 Top-Down Ansatz	16
2.1.1 Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder	17
2.1.2 Ergebnisse zum direkten Materialeinsatz und inländischen Materialkonsum	22
2.1.3 Weitere Rohstoffindikatoren: RMC und RMI	25
2.2 Bottom-Up-Ansatz	26
2.2.1 Fahrzeugneuzulassungen in Baden-Württemberg	27
2.2.2 Materialzusammensetzung Neuwagen	30
2.2.3 Status Quo Materialbedarf der Neuzulassungen und Prognose des zukünftigen Bedarfs	30
2.3 Auswertung der Außenhandelsstatistik	34
3 Bewertungsschema und Risikoanalyse	39
3.1 Relevante Kriterien	39
3.1.1 Ökonomische Kritikalität	39
3.1.2 Soziale und menschenrechtliche Kriterien	40
3.1.3 Ökologische Kriterien	40
3.1.4 Governance- und Lieferkettenaspekte	41
3.2 Rohstoff-Bewertungsschema	43
3.2.1 Wirtschaftlicher Index	44
3.2.2 Mengen-Index	47
3.2.3 Rohstoff-Risiko-Index	50
3.2.4 Umwelt-Index	54
3.2.5 Menschenrechts- und Governance-Index	56
3.2.6 Ergebnis Bewertungsschema	58
4 Fokusrohstoffe für Baden-Württemberg	60
4.1 Auswahl der Fokusrohstoffe	60



Inhalt

4.2 Rohstoff-Factsheets	61
4.2.1 Aluminium/Bauxit	64
4.2.2 Kobalt	66
4.2.3 Kupfer	68
4.2.4 Lithium	70
4.2.5 Wolfram	72
4.3 Auswahl der Fokusländer	73
5 Perspektiven aus den Rohstoffregionen	75
5.1 Globale Süd-Perspektiven	75
5.1.1 Demokratische Republik Kongo	76
5.1.1.1 Risiken	77
5.1.1.1.1 Soziale Risiken	78
5.1.1.1.2 Ökologische Risiken	79
5.1.1.1.3 Governance-Risiken	79
5.1.1.2 Lokale Lösungen	81
5.1.1.3 Empfehlung an internationale Akteure	82
5.1.1.4 Fazit DRK	84
5.1.2 Simbabwe	86
5.1.2.1 Risiken	87
5.1.2.1.1 Soziale Risiken	87
5.1.2.1.2 Ökologische Risiken	90
5.1.2.1.3 Governance-Risiken	90
5.1.2.2 Lokale Lösungsansätze	91
5.1.2.2.1 Erfolgsgeschichten und positive Entwicklungen	92
5.1.2.3 Internationale Verantwortung und Handlungsmöglichkeiten	93
5.1.2.4 Fazit Simbabwe	94
5.1.3 Indonesien	96
5.1.3.1 Risiken	97
5.1.3.1.1 Soziale Risiken	97
5.1.3.1.2 Ökologische Risiken	99
5.1.3.1.3 Governance-Risiken	99
5.1.3.2 Lokale Lösungsansätze	101

Inhalt

5.1.3.3	Internationale Handlungsmöglichkeiten	102
5.1.3.4	Fazit Indonesien	103
5.1.4	Chile	105
5.1.4.1	Risiken	106
5.1.4.1.1.	Soziale Risiken	106
5.1.4.1.2.	Ökologische Risiken	108
5.1.4.1.3.	Governance-Risiken	109
5.1.4.2	Lokale Lösungsansätze	111
5.1.4.3	Empfehlung an internationale Akteure	113
5.1.4.4	Fazit Chile	116
5.1.5	Peru	118
5.1.5.1	Risiken	120
5.1.5.1.1.	Soziale Risiken	120
5.1.5.1.2.	Ökologische Risiken	121
5.1.5.1.3.	Governance-Risiken	121
5.1.5.2	Lokale Lösungen	122
5.1.5.3	Empfehlungen an internationale Akteure	124
5.1.5.4	Fazit Peru	126
5.1.6	Vietnam	129
5.1.6.1	Soziale, ökologische, Governance-Risiken	129
5.1.6.2	Lokale Lösungsansätze (VSSE-Perspektive)	131
5.1.6.3	Internationale Handlungsmöglichkeiten	132
5.1.6.4	Fazit Vietnam	132
5.1.7	Mongolei	134
5.1.7.1	Risiken	135
5.1.7.1.1.	Soziale Risiken	135
5.1.7.1.2.	Ökologische Risiken	136
5.1.7.1.3.	Governance-Risiken	137
5.1.7.2	Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen	138
5.1.7.3	Fazit Mongolei	140
5.1.8	Guinea	142
5.1.8.1	Soziale, ökologische und Governance-Risiken	142

Inhalt

5.1.8.2	Lokale Lösungsansätze	144
5.1.8.3	Handlungsempfehlungen für internationale Akteure	144
5.1.8.4	Fazit Guinea	144
5.2	Perspektivwechsel: Vom Globalen Süden nach Deutschland und Baden-Württemberg	147
5.2.1	Baden-Württemberg und Deutschland im Kontext globaler Rohstoffextraktion	147
5.2.2	Deutschland im Kontext globaler Rohstoffkooperationen	156
5.2.2.1	Risiken	157
5.2.2.2	Lokale Lösungen und nationale Gesetzgebung	159
5.2.2.3	Internationale Handlungsempfehlungen	159
5.2.2.4	Fazit	162
5.3	Ausgewählte Exkurse	163
5.3.1	Exkurs: LKSG und CSDDD	163
5.3.2	Exkurs: Verantwortungsvolle Außenwirtschaftsförderung	166
5.3.3	Exkurs: Sorgfaltspflichten für Finanzunternehmen	167
6	Handlungsmöglichkeiten	169
6.1	Politikempfehlungen	169
6.2	Unternehmen	172
6.3	Banken und Finanzinstitute	174
6.4	Konsument*innen	175
7	Zusammenfassung	177
Literaturverzeichnis		183
Anhang		193

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung der inländischen verwerteten Entnahme in Baden-Württemberg nach den vier Hauptmaterialkategorien	17
Abbildung 2:	Entwicklung des Imports von Gütern aus dem Ausland nach den vier Hauptmaterialkategorien	18
Abbildung 3:	Entwicklung des Exports von Gütern ins Ausland nach den vier Hauptmaterialkategorien	19
Abbildung 4:	Abgeleitete Zusammensetzung des abiotischen Güterempfangs bzw. -versands aus bzw. in andere*n Bundesländer*n	20
Abbildung 5:	Entwicklung des Empfangs von Gütern aus anderen Bundesländern nach den Hauptmaterialkategorien	21
Abbildung 6:	Entwicklung Versand von Gütern in andere Bundesländer nach den Hauptmaterialkategorien	22
Abbildung 7:	Entwicklung des DMI in Baden-Württemberg nach Hauptmaterialkategorien, 2010 bis 2021	23
Abbildung 8:	Entwicklung des DMC in Baden-Württemberg nach Hauptmaterialkategorien, 2010 bis 2021	24
Abbildung 9:	Vergleich direkter Materialeinsatz (DMI) pro Person Deutschland und Baden-Württemberg für das Jahr 2021	25
Abbildung 10:	Entwicklung des RMI und RMC für Baden-Württemberg von 2010 bis 2018 in Mio. t RME	26
Abbildung 11:	Industrielle Branchenstruktur-Umsatzanteile am verarbeitenden Gewerbe 2022 in % für Baden-Württemberg	27
Abbildung 12:	Entwicklung der Pkw Neuzulassungen (NZL) in Baden-Württemberg und Anteil Baden-Württemberg an den deutschen NZL, 1960-2023	28
Abbildung 13:	Verteilung der Anteile der Fahrzeug Neuzulassungen im Jahr 2023 nach Hubraum, Baden-Württemberg und Deutschland	29
Abbildung 14:	Anteile der Importländer von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, europäisch (links) und außer-europäisch (rechts) nach BW im Jahr 2023	29
Abbildung 15:	Materialzusammensetzung eines neuen Pkw nach Antrieben (oben), sowie „Sonstige“ Materialien weiter differenziert (unten) in kg/Fahrzeug	30
Abbildung 16:	Aktuelle und prognostizierte Entwicklung der Neuzulassungen in Baden-Württemberg und Deutschland, auf Basis des Projektionsberichts 2024	31
Abbildung 17:	Aktuelle Materialbedarfe bis 2023 sowie prognostizierten Materialbedarfe für Neuzulassungen in Baden-Württemberg bis 2050 für Verbrenner in Mio. kg	32

Abbildung 18:	Aktuelle Materialbedarfe bis 2023 sowie prognostizierten Materialbedarfe für Neuzulassungen in Baden-Württemberg bis 2050 für E-Pkw in Mio. kg	33
Abbildung 19:	Aktuelle Materialbedarfe bis 2023 sowie prognostizierten Materialbedarfe für Neuzulassungen in Baden-Württemberg bis 2050 für E-Pkw und Verbrenner in Mio. kg	34
Abbildung 20:	Warenwert der importierten Metalle (CPA 24) nach Baden-Württemberg nach Ländern für ausgewählte Jahre in Mrd. €	35
Abbildung 21:	Anteile der europäischen Metallimporte nach Baden-Württemberg im Jahr 2023	36
Abbildung 22:	Anteile der außer-europäischen Metallimporte nach Baden-Württemberg im Jahr 2023	36
Abbildung 23:	Anteile der importierten Metallerzeugnisse (CPA 25) nach Baden-Württemberg aus außer-europäischen Ländern in 2023	37
Abbildung 24:	Herkunftsländer der Importe von Kraftwagen und Kraftwagenteilen nach Baden-Württemberg (2023)	38
Abbildung 25:	Relevante Kriterien für Risikoanalyse	42
Abbildung 26:	Anteil Umsatz BW am gesamten Umsatz in Deutschland, 2023, für ausgewählte Wirtschaftszweige (WZ)	45
Abbildung 27:	Anteil Branche am gesamten verarbeitenden Gewerbe und Baugewerbe in BW	46
Abbildung 28:	Ergebnis Wirtschaftlicher Index	47
Abbildung 29:	Aluminium – Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex	64
Abbildung 30:	Aluminium – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index	65
Abbildung 31:	Kobalt – Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex	66
Abbildung 32:	Kobalt – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index	67
Abbildung 33:	Kupfer– Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex	68
Abbildung 34:	Kupfer – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index	69
Abbildung 35:	Lithium – Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex	70
Abbildung 36:	Lithium – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index	71
Abbildung 37:	Wolfram – Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex	72
Abbildung 38:	Wolfram – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index	73
Abbildung 39:	Übersicht der Risikofelder in der Demokratischen Republik Kongo	85
Abbildung 40:	Überblick der Stakeholder-Interventionen für die Demokratischen Republik Kongo	86
Abbildung 41:	Übersicht der Risikofelder in Simbabwe	95

Abbildung 42:	Überblick der Stakeholder*innen-Interventionen für Simbabwe	96
Abbildung 43:	Übersicht der Risikofelder in Indonesien	104
Abbildung 44:	Überblick der Stakeholder-Interventionen für Indonesien	104
Abbildung 45:	Übersicht der Risikofelder in Chile	117
Abbildung 46:	Überblick der Stakeholder-Interventionen für Chile	118
Abbildung 47:	Übersicht der Risikofelder in Peru	128
Abbildung 48:	Überblick der Stakeholder-Interventionen für Peru	128
Abbildung 49:	Übersicht der Risikofelder in Vietnam	133
Abbildung 50:	Überblick der Stakeholder-Interventionen für Vietnam	133
Abbildung 51:	Übersicht der Risikofelder in der Mongolei	141
Abbildung 52:	Überblick der Stakeholder-Interventionen für die Mongolei	141
Abbildung 53:	Übersicht der Risikofelder in Guinea	146
Abbildung 54:	Überblick der Stakeholder-Interventionen für Guinea	146
Abbildung 55:	Fazit Stakeholder-Interventionen nach Prof. Schmidt	156
Abbildung 56:	Fazit Stakeholder-Interventionen nach Fr. Schulze (swp)	163
Abbildung 57:	Zuordnung von Güterklassifikationen zu den Hauptmaterialkategorien MF1 bis MF4	193
Abbildung 58:	Darstellung der Anwendungsbereiche ausgewählter Rohstoffe	198
Abbildung 59:	Leitfaden Fragebogen für Interview	200

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Analyse der prognostizierten Bedarfe und durchschnittliche Wachstumsrate	49
Tabelle 2:	Ergebnisse des Mengen-Index	49
Tabelle 3:	Auswertungen des gewichteten Länderrisikos (GLR) und der regionalen Konzentration (HHI) nach DERA (2023)	51
Tabelle 4:	Ergebnis des Rohstoff-Risiko-Index	53
Tabelle 5:	Übersicht Rangfolge der Umwelt-Index Kriterien	55
Tabelle 6:	Ergebnis des Umwelt-Index	56
Tabelle 7:	Auswertung und Ranking Menschenrechtsaspekte	57
Tabelle 8:	Ergebnis Menschenrechts-Index	57
Tabelle 9:	Gesamtergebnis der Risikobewertung	58
Tabelle 10:	Übersicht und Zusammenfassung verschiedener Indikatoren für Baden-Württemberg, 2010-2021 in 1000 t	193
Tabelle 11:	Analyse Importmengen	196
Tabelle 12:	Bezeichnung der Wirtschaftszweige	198

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
AMD	Acid Mine Drainage – Saures Grubenwasser
aUGP	Aggregated Environmental Hazard Potential – Aggregiertes Umweltgefährdungspotenzial
CAGR	Compound Annual Growth Rate – Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate
CSDDD	Corporate Sustainability Due Diligence – Europäische Lieferkettenrichtlinie
CSR	Corporate Social Responsibility – Unternehmensverantwortung
DMC	Direct Material Consumption – Inländischer Materialkonsum
DMI	Direct Material Input – Direkter Materialeinsatz
DRK	Democratic Republic of Congo – Demokratische Republik Kongo
EGov	Environmental Governance – Umweltschutz-Regierungsführung
EPI	Environmental Performance Index – Umwelleistungsindex
ESG	Environmental, Social and Governance – Umwelt, Soziales und Unternehmensführung
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
GLR	Gewichtetes Länderrisiko
GSMEF	Global Scale of Material and Energy Flows – Globale Größenordnung der Material- und Energieflüsse
HHI	Herfindahl-Hirschman Index
IRMA	Initiative for Responsible Mining Assurance – Initiative für verantwortungsvollen Bergbau

KEA	Kumulierter Energieaufwand
KRA	Kumulierter Rohstoffaufwand
LksG	Supply Chain Due Diligence Act – Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz
NZL	Neuzulassungen
RMC	Raw Material Consumption – Rohstoffkonsum
RMI	Raw Material Input – Rohstoffeinsatz
RMIS	Raw Material Information System
StaLa	Statistical State Office – Statistisches Landesamt
VAE	Vereinigte Arabische Emirate
WGI	World Governance Indicator – Weltweiter Governance-Indikator

1 Einführung

Vorwort

Diese Studie ist Teil des Verbundprojekts „Rohstoffbedarf Baden-Württemberg: Analyse, Risikobewertung und Zukunftskonzepte“, das gemeinsam mit den Partnern Dachverband Entwicklungspolitik Baden-Württemberg (DEAB) e. V. und Werkstatt Ökonomie (WÖK) e.V. durchgeführt wird. Ziel des Projekts ist es, die globale Dimension des Rohstoffbedarfs in Baden-Württemberg sichtbar zu machen und Handlungsoptionen für eine gerechtere Rohstoffpolitik zu entwickeln. Die vorliegende Studie wurde vom ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg – federführend erstellt. Dabei konnte das ifeu durch die enge Zusammenarbeit mit den Projektpartnern, insbesondere durch die Vermittlung von Kontakten zu Expert*innen und Organisationen im Globalen Süden*, gezielt regionale Perspektiven und Fachwissen für die wissenschaftliche Analyse des Rohstoffbedarfs einbeziehen.

Der DEAB und die WÖK tragen maßgeblich dazu bei, die Stimmen und Sichtweisen aus den rohstoffabbauenden Ländern einzubringen, vermittelt Kontakte zu lokalen Akteur*innen und fördert den gegenseitigen Austausch zwischen Baden-Württemberg und den Förderländern, insbesondere im Rahmen von Veranstaltungen, Netzwerken und Dialogformaten. Beide Organisationen verantworten gemeinsam die Einbindung relevanter Akteur*innen durch die Organisation von Konferenzen, die Wissenschaftskommunikation und inhaltliche Aufbereitung der Ergebnisse der vorliegenden Studie sowie die Erstellung zielgruppenrechter Publikationen (Broschüre und Factsheets) und Bildungs-materialien. Dabei erfolgt die Netzwerk- und Zielgruppenansprache in enger Zusammenarbeit

Wir danken allen Interviewpartner*innen herzlich für ihre Zeit, ihren Einsatz und die Bereitschaft, ihre Perspektiven mit uns zu teilen. Unser Dank gilt dem Umweltministerium Baden-Württemberg für die finanzielle Förderung sowie der fachlichen Begleitung durch den Projektträger Karlsruhe (PTKA).

Hintergrund und Zielstellung

Als Industriestandort ist Baden-Württemberg auf eine zuverlässige Versorgung mit Rohstoffen angewiesen. Aktuelle Entwicklungen verdeutlichen, wie bedeutend die geopolitische Dimension des globalen Rohstoffbedarfs ist. Gleichermaßen wird klar, die sozialen und ökologischen Kosten des Rohstoffabbaus bleiben weiterhin eine zentrale Herausforderung.

In der Demokratischen Republik Kongo intensiviert die EU ihre strategische Zusammenarbeit im Rahmen des „Global Gateway“-Programms, um den Zugang zu strategischen Metallen wie Kobalt und Kupfer zu sichern. Infrastrukturprojekte wie der Lobito-Korridor, die den Rohstofftransport erleichtern sollen, stehen für eine Rohstoffpolitik, deren Auswirkungen insbesondere auf die lokale Bevölkerung und Gemeinden noch nicht absehbar sind. (Ehrich 2025; European Commission 2025a)

In Indonesien führt der Nickelboom zu massiven Umweltzerstörungen, insbesondere in ökologisch sensiblen Regionen wie Raja Ampat. Dort gefährdet der Abbau nicht nur marine Biodiversität, sondern auch die Lebensgrundlagen indigener Gemeinschaften. (Jong 2025). Im gleichen Zuge verhandeln die EU und Indonesien über ein Freihandelsabkommen, das den Zugang zu strategisch wichtigen Rohstoffen wie Nickel erleichtern soll. (Tagesschau.de 2025) Parallel dazu zeigt eine aktuelle Analyse zur Umsetzung des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes, die systematische Missachtung von Umweltstandards und Menschenrechten in der expandierenden Palmölindustrie Indonesiens. (Kolvenbach 2025a).

Auch in Mexiko und Chile werden die sozialen Kosten der Rohstoffgewinnung sichtbar. In Mexiko steht das deutsche Unternehmen Aurubis wegen Umweltverschmutzung und mangelhafter Sorgfaltspflichten in der Lieferkette in der Kritik. Eine offizielle Beschwerde beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) wurde 2025 eingereicht – der Austritt der ca. 40.000 km³ sauren Kupfersulfatlösung aus dem Rückhaltebecken der Kupfermine Buenavista del Cobre liegt derweil mehr als zehn Jahre zurück. (Kolvenbach 2025b) In Chile dokumentieren investigative Recherchen schwere Arbeitsunfälle und systematische Vertuschung von Sicherheitsmängeln in staatlichen Bergbauunternehmen (Roa 2025).

Diese Beispiele verdeutlichen, was schon lange bekannt ist, der Rohstoffbedarf steht in direktem Zusammenhang mit ökologischen und menschenrechtlichen Risiken in den Abbauländern. Auch der Rohstoffbedarf Deutschlands und insbesondere Baden-Württembergs ist mit diesen Risiken in den Förderländern verwoben. Als wirtschaftsstarkes Bundesland mit einem hohen Anteil an produzierendem Gewerbe (AK VGRDL 2024), trägt Baden-Württemberg maßgeblich zur Nachfrage nach Rohstoffen, insbesondere metallischen Rohstoffen, bei.

Vor diesem Hintergrund kommt dem Land eine besondere Verantwortung zu, zur Umsetzung einer sozial-ökologischen Rohstoffwende beizutragen. Dies umfasst unter anderem die Reduktion des Rohstoffverbrauchs, die Einhaltung internationaler Umwelt- und Sozialstandards sowie die Förderung von Transparenz entlang globaler Wertschöpfungsketten. Die Ressourceneffizienzstrategie Baden-Württembergs (2024) hebt Nachhaltigkeit und Transparenz der Lieferketten ausdrücklich hervor (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2024).

Unternehmen sind durch das deutsche Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG) und die europäische Lieferkettenrichtlinie (CSDDD) gesetzlich verpflichtet, in ihren Lieferketten Sorgfaltspflichten umzusetzen (BMUKN 2024; THINKTANK Industrielle Ressourcenstrategien 2025a; b). Der Rohstoffsektor spielt hierbei als Risikosektor eine zentrale Rolle¹.

Trotz der bekannten Problemlagen finden die globalen Auswirkungen des Rohstoffabbau bislang nur begrenzt Eingang in regionale Ressourcenstrategien. Eine systematische Verknüpfung zwischen dem Rohstoffbedarf Baden-Württembergs und den sozialen sowie ökologischen Folgen in den Herkunftsländern der Rohstoffe ist bisher kaum etabliert. Perspektiven aus den Förderländern des Globalen Südens werden in politischen Entscheidungsprozessen, wissenschaftlichen Diskursen und medialen Darstellungen nur unzureichend berücksichtigt.

Eine Medienanalyse von Ludescher (2024) zeigt, dass rund 90 % der deutschen medialen Berichterstattung Themen aus dem Globalen Norden gewidmet sind, während der Globale

¹ Einen Exkurs und weitere Ausführungen zu LkSG und CSDDD sind in Kapitel 5.3.1 dokumentiert



Süden – Heimat von etwa 85 % der Weltbevölkerung – lediglich rund 10 % der Beiträge betrifft. Diese mediale Unterrepräsentation führt dazu, dass zentrale Ereignisse mit weitreichenden humanitären und politischen Implikationen in Deutschland nicht ausreichend wahrgenommen werden. (Ludescher 2024)

Die vorliegende Studie setzt an dieser Leerstelle an. Ziel ist es, die globale Dimension des Rohstoffbedarfs in Baden-Württemberg sichtbar zu machen und einen Perspektivwechsel einzuleiten: Die Stimmen von Akteur*innen aus rohstoffabbauenden Ländern sollen in den Mittelpunkt gerückt und systematisch in die Analyse des Rohstoffbedarfs Baden-Württembergs eingebunden werden. Damit leistet die Studie einen Beitrag zur Stärkung globaler Rohstoffgerechtigkeit und zur Erweiterung des Diskurses um plurale Sichtweisen auf die sozialen, ökologischen und menschenrechtlichen Kosten der Rohstoffversorgung.

Die Studie gliedert sich in drei zentrale Abschnitte:

1. Rohstoffbedarf Baden-Württembergs

Im ersten Teil wird der aktuelle und zukünftige Rohstoffbedarf des Landes Baden-Württemberg analysiert. Dies erfolgt zunächst auf Basis amtlicher Statistiken im Rahmen eines Top-down-Ansatzes. Ergänzend wird ein Bottom-up-Ansatz verfolgt, bei dem exemplarisch für einen ausgewählten Industriesektor der spezifische Rohstoffbedarf sowie dessen Entwicklungsperspektiven dargestellt werden.

2. Entwicklung eines Bewertungsschemas für Fokusrohstoffe und Risikoanalyse

Aufbauend auf der Bedarfserhebung wird ein Bewertungsschema entwickelt, das die Relevanz verschiedener metallischer Rohstoffe für Baden-Württemberg anhand von fünf Indikatoren analysiert. Diese umfassen die wirtschaftliche Bedeutung, Mengenrelevanz, Versorgungsaspekte, sowie ökologische Aspekte und sozial und menschenrechtliche Risiken. Das Schema ermöglicht eine Priorisierung von Fokusrohstoffen, die im weiteren Verlauf der Studie vertieft betrachtet werden. Zudem erlaubt es eine erste empirische Einschätzung der mit dem Import dieser Rohstoffe verbundenen Risiken.

3. Stimmen aus rohstoffabbauenden Ländern

Den Kern der Studie bilden qualitative Interviews mit Expert*innen aus rohstoffabbauenden Ländern, der identifizierten Fokusrohstoffen. Befragt wurden Vertreterinnen aus Zivilgesellschaft, Gewerkschaften, Wissenschaft, sowie Expert*innen aus Deutschland und Baden-Württemberg. Im Zentrum stehen jedoch die Perspektiven von Akteurinnen aus den Abbauländern selbst. Die Interviews liefern wertvolle Einschätzungen zu den Auswirkungen des Rohstoffabbaus und der Verarbeitung, identifizieren Herausforderungen und zeigen mögliche Lösungsansätze sowie politische Handlungsoptionen für eine gerechtere Rohstoffpolitik auf.

2 Rohstoffbedarf in Baden-Württemberg

Die industrielle Entwicklung Baden-Württembergs ist eng mit dem Zugang zu metallischen Rohstoffen verknüpft. Um die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen im Bereich der Rohstoffversorgung besser zu verstehen, analysiert dieses Kapitel den Rohstoffkonsum des Landes auf Basis der veröffentlichten statistischen Daten und weiterer verfügbarer Literatur.

Die Analyse folgt zwei methodischen Ansätzen: einem **Top-Down-Ansatz** (Kap. 2.1), der auf aggregierten statistischen Daten basiert und großräumige Materialflüsse abbildet, sowie einem Bottom-up-Ansatz. Im Zentrum des Top-Down Ansatzes stehen verschiedene Indikatoren, die aus den statistischen Erhebungen des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg sowie den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder (UGRdL) von Destatis stammen. Dazu zählen unter anderem die inländische Entnahme, der Im- und Export von metallischen Rohstoffen, Halbwaren und Fertigwaren, der direkte Materialeinsatz (DMI), der inländische Materialverbrauch (DMC) sowie den Rohstoffindikatoren Rohstoffeinsatz (RMI) und Rohstoffkonsum (RMC).

Im Rahmen des **Bottom-Up Ansatzes** (Kap. 2.2) wird der Rohstoffbedarf exemplarisch anhand der Automobilbranche und ihrer wichtigsten Produkte abgeschätzt. Als Datengrundlage dienen neben verschiedenen Literaturquellen auch aktuelle Erkenntnisse aus laufenden Forschungsprojekten wie AutoRess (Destatis 2025a; StaLa-BW 2023). Zusätzlich wird eine Prognose des zukünftigen Rohstoffbedarfs vorgenommen. Die metallverarbeitende Industrie ist zwar ein zentraler Wirtschaftszweig in Baden-Württemberg, lässt sich jedoch aufgrund ihrer großen Vielfalt nicht so präzise analysieren wie beispielsweise die Produktion eines typischen Pkw. Aus diesem Grund nutzt die Studie die Fahrzeugproduktion und die Neuzulassungen von Pkw als Fallbeispiel, um den Rohstoffbedarf einer Branche exemplarisch zu berechnen.

Ergänzend zu den Top-Down und Bottom-up Analysen wird in Kapitel 2.3 aufgezeigt, aus welchen Ländern Metalle und Metallerzeugnisse stammen, die nach Baden-Württemberg importiert werden. Dies erfolgt durch eine Auswertung der Außenhandelsstatistik.

Ziel der Analyse in diesen Kapiteln ist es, ein fundiertes Verständnis über den Rohstoffbedarf Baden-Württembergs zu gewinnen, um die Verantwortung des Landes im Kontext globaler Lieferketten besser einschätzen zu können. Dabei soll auch eine erste Orientierung darüber entstehen, welche insbesondere metallischen Rohstoffe im Hinblick auf die industrielle Nachfrage besonders relevant sind.

Die Entscheidung, in dieser Studie den Schwerpunkt auf metallische Rohstoffe zu legen, basiert auf mehreren Faktoren. Zum einen weist Baden-Württemberg einen überdurchschnittlich hohen Pro-Kopf-Verbrauch auf – insbesondere im Bereich metallhaltiger Produkte (siehe Kap. 2.1.2). Zum anderen sind Importe von Metallen mit erheblichen ökologischen und menschenrechtlichen Auswirkungen verbunden sind. Nicht-metallische Rohstoffe wie Biomasse oder mineralische Baustoffe bleiben in dieser Studie bewusst außen vor. Zwar sind auch sie Teil des Rohstoffkonsums, doch der sogenannte „Materialrucksack“ – also die vor-gelagerten Aufwendungen pro Tonne Rohstoff – ist bei Metallen deutlich höher.

Der politische Fokus auf Metalle bedeutet nicht, dass andere Branchen – etwa die Papier- oder Holzindustrie – aus der Verantwortung genommen werden. Vielmehr soll die Studie als Blaupause dienen, um ähnliche Untersuchungen künftig auch für andere Rohstoffgruppen und Branchen zu ermöglichen.

2.1 Top-Down Ansatz

Für die Bewertung des Rohstoffbedarfs in Baden-Württemberg werden die beiden Materialflussindikatoren Direkter Materialeinsatz (DMI, bzw. *Direct Material Input*) und der Inländische Materialkonsum (DMC, bzw. *Direct Material Consumption*) herangezogen und analysiert.

Der Direkte Materialeinsatz (DMI) quantifiziert den unmittelbaren Einsatz biotischer und abiotischer Materialien für wirtschaftliche Aktivitäten. Dieser Indikator repräsentiert den Primärmaterialaufwand, der direkt in Produktion und Konsum einfließt. Er umfasst biotische Rohstoffe (wie pflanzliche Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft und tierische Biomasse aus Fischerei und Jagd), sowie abiotische Rohstoffe (fossile Energieträger z.B. Kohle, Erdöl, Erdgas) und Mineralien (Erze, Steine, Erden, Industriemineralien) und deren Erzeugnisse. Der DMI berücksichtigt ausschließlich die verwertete Rohstoffentnahme. Er fokussiert auf die Entnahmeseite und setzt sich zusammen aus verwerteter inländischer Rohstoffentnahme, Importen von Rohstoffen und Gütern aus dem Ausland und Empfang von Rohstoffen und Gütern aus anderen Bundesländern. (Destatis 2025b)

Der Inländische Materialverbrauch (DMC) hingegen erfasst die Gesamtmenge verwerteter biotischer und abiotischer Materialien, die innerhalb einer Volkswirtschaft (in diesem Fall Baden-Württemberg) verbraucht werden. Im Unterschied zum DMI berücksichtigt der DMC auch die Abgabeseite, indem er Exporte von Rohstoffen und Gütern ins Ausland, sowie den Versand von Rohstoffen und Gütern in andere Bundesländer mit einbezieht. (Destatis 2025b)

Beide Indikatoren ermöglichen eine differenzierte Betrachtung des Materialeinsatzes und -verbrauchs in einer regionalen Wirtschaft. (Destatis 2025b) Sie berechnen sich wie folgt:

Verwertete biotische und abiotische inländische Rohstoffentnahme

- + Einfuhr (biotischer und abiotischer Güter) aus dem Ausland
- + Empfang (biotischer und abiotischer Güter) aus anderen Bundesländern

= **Direkter Materialeinsatz (DMI)**

- Ausfuhr (biotischer und abiotischer Güter) in das Ausland
- Versand (biotischer und abiotischer Güter) in andere Bundesländer

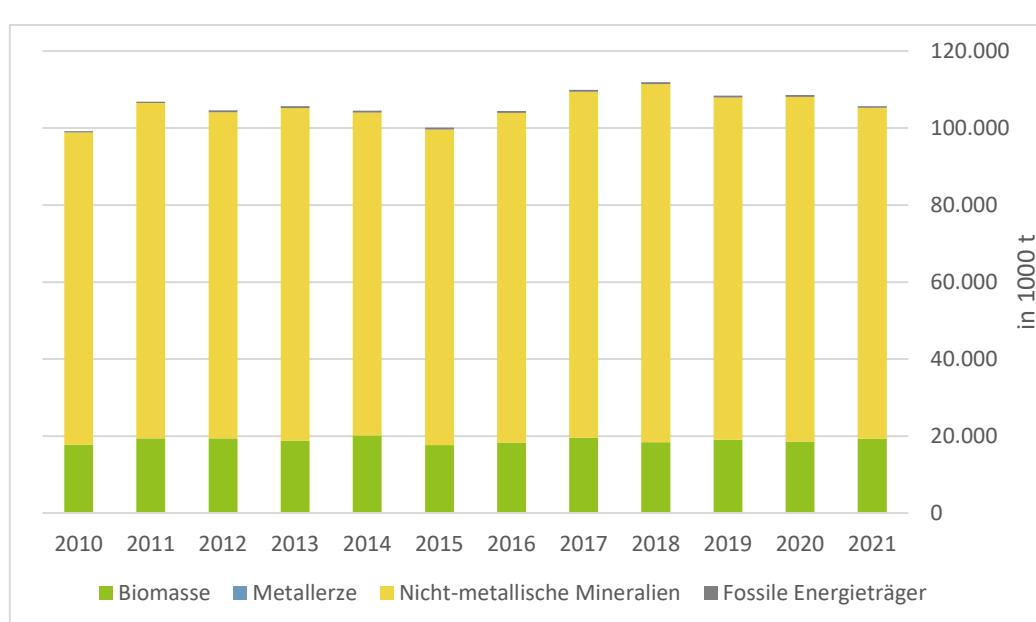
= **Inländischer Materialverbrauch (DMC)**

2.1.1 Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder

In den nachfolgenden Abschnitten werden die veröffentlichten Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder (Ausgabe 2023) ausgewertet. (AK UGRdL 2023)

Die Auswertung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung des Landes Baden-Württemberg zeigt für die **verwertete biotische und abiotische inländische Rohstoffentnahme** folgende in Abbildung 1 illustrierte Entwicklung. Aktuell (2021) liegt die inländische Entnahme von Materialien bei ca. 106 Mio. Tonnen. Dabei ist festzuhalten, dass keine Entnahme von metallischen Rohstoffen stattfindet. Die inländische Entnahme verläuft seit 2010 relativ konstant.

Abbildung 1: Entwicklung der inländischen verwerteten Entnahme in Baden-Württemberg nach den vier Hauptmaterialkategorien



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von (AK UGRdL 2023)

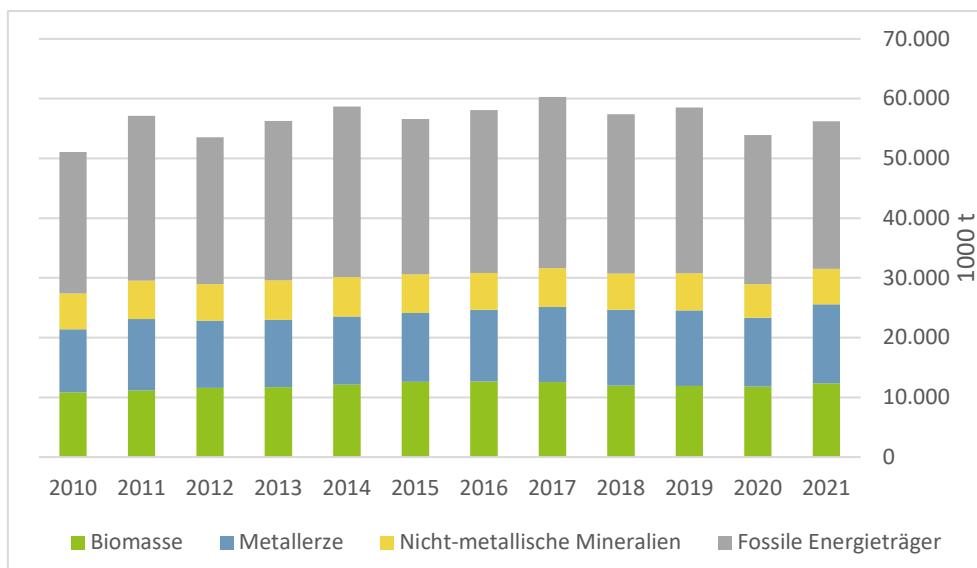
Die **Einfuhr/Import von Materialien aus dem Ausland** ist untergliedert in den Import von Rohstoffen, Halbwaren und Fertigwaren, jeweils differenziert nach den Hauptmaterialkategorien (MF1 – Biomasse, MF2 – Metallerze, MF3 – Nicht metallische Mineralien und MF4 – Fossile Energieträger).

In Abbildung 2 wird die Summe der Einfuhren nach den Hauptmaterialkategorien dargestellt. Im Jahr 2021 beläuft sich der Import von Materialien aus dem Ausland auf etwa 56 Mio. t. Zu etwa der Hälfte handelt es sich dabei um fossile Energieträger. Erze nehmen etwa 13 Mio. Tonnen bzw. knapp ein Viertel der Einfuhren ein. Im Vergleich zu 2010 ist der Empfang dieser Kategorie um etwa 2,7 Mio. t angestiegen. Der Import von Metallen hat damit den stärksten Zuwachs zu verzeichnen, um +25%. Biotische Güter sind lediglich um 13% gestiegen (gegenüber 2010). Nicht-metallische Mineralien sind um 1% gesunken und fossile Energieträger haben um knapp 5% zugenommen.

Verwertete inländische Entnahme

Import von Gütern aus dem Ausland

Abbildung 2: Entwicklung des Imports von Gütern aus dem Ausland nach den vier Hauptmaterialkategorien

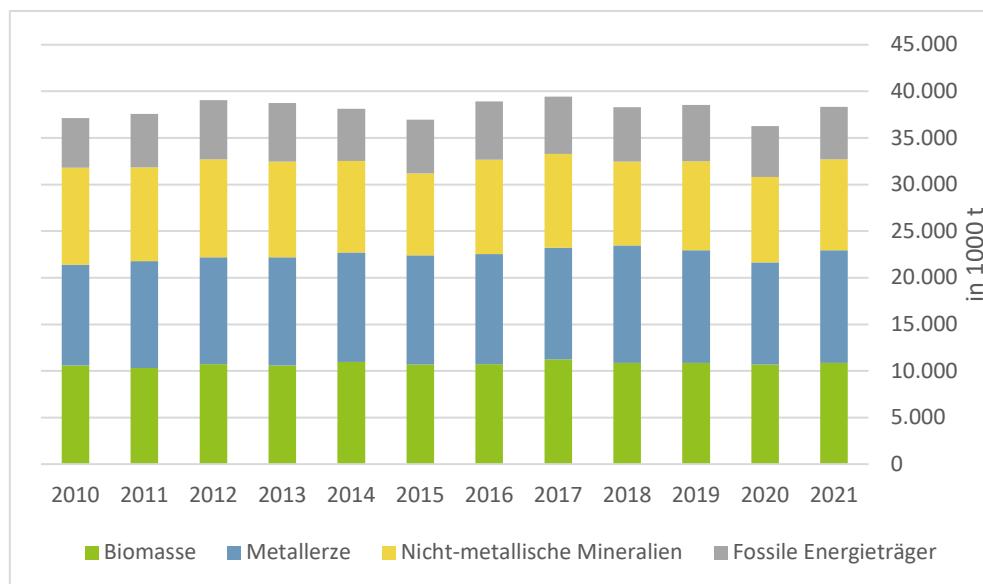


Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von (AK UGRdL 2023)

Neben dem Empfang von Gütern aus dem Ausland, werden eine beachtliche Menge an Rohstoffen, Halbwaren und Fertigwaren von Baden-Württemberg ins Ausland versendet. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung ausgehend vom Jahr 2010. Im Jahr 2021 liegen die Exporte ins Ausland bei 38 Mio. Tonnen. Metallerze nehmen davon etwa 12 Mio. Tonnen beziehungsweise 32% ein. Im Vergleich zu 2010 haben die Metalle im Vergleich zu den anderen Materialien Biomasse, Nicht-metallische Mineralien und Fossile Energieträger mit 12% am deutlichsten zugenommen. Die Entwicklung des Exports von Gütern ins Ausland zeichnet damit ein ähnliches Bild, wie auch der Empfang von Gütern aus dem Ausland.

Export von Gütern ins Ausland

Abbildung 3: Entwicklung des Exports von Gütern ins Ausland nach den vier Hauptmaterialkategorien



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von (AK UGRdL 2023)

Neben den Importen und Exporten aus dem Ausland und ins Ausland, wird eine beachtliche Menge an Gütern im Binnenmarkt zwischen den Bundesländern bewegt.

Empfang aus anderen Bundesländern

Der Empfang von Gütern aus anderen Bundesländern wird in der UGRdL lediglich nach biotischen und abiotischen Gütern differenziert. Im Jahr 2021 wurden insgesamt etwa 87 Mio. Tonnen Güter aus anderen Bundesländern empfangen; davon etwa 16 Mio. t biotische Güter (MF1) und 71 Mio. t abiotische Güter. Zusätzlich werden in der UGRdL ein geringfügiger Posten von „nicht zugeordneten“ Gütern (weder biotisch noch abiotisch) ausgewiesen. Wird dieser Posten einbezogen, beläuft sich der gesamte Güterempfang im Jahr 2021 auf 89 Mio. Tonnen (siehe Abbildung 5).

Für die genauere Differenzierung der abiotischen Güter in die Hauptmaterialkategorien (MF2-MF4) wird die Güterstatistik von Destatis (2019)¹ zur Hilfe genommen (Destatis 2019)². Diese enthält Informationen zum Transport (Empfang und Versand) von 20 verschiedenen Gütern in die Bundesländer. Für die vorliegenden Güterklassifikationen werden folglich Annahmen getroffen zu den jeweiligen Anteilen der Hauptmaterialkategorien MF1 bis MF4 dieser Güter. Die in der Güterstatistik ausgewiesenen Güterkategorien und die Annahmen zur Zuordnung der Hauptmaterialkategorien sind in Abbildung 57 im Anhang festgehalten. Es wurde angenommen, dass die Anteile für Empfang und Versand für die Güter gleich sind.

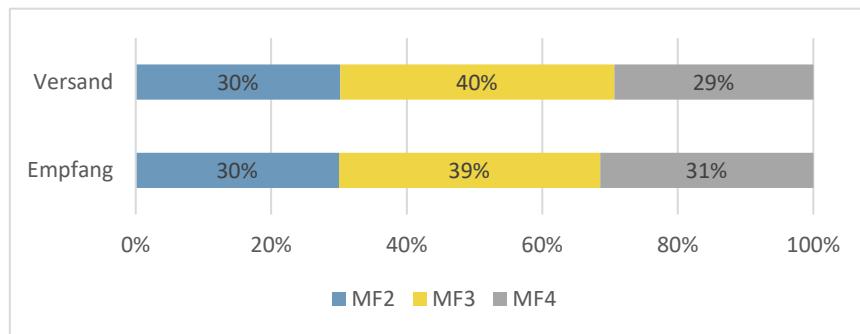
Die angenommenen Anteile wurden auf die absoluten Mengen der 20 Güterkategorien aus der Güterstatistik verrechnet und der durchschnittliche Anteil jeder Hauptmaterialkategorie am gesamten Empfang (bzw. Versand) von Gütern gebildet. Da der Anteil von biotischen

¹ Hinweis: Die Güterverflechtung aus Destatis (2019) bezieht sich auf Daten von 2013 (für Straße), 2017 (für Bahn und Binnenschifffahrt), die Güterstatistik umfasst neben Transporten in andere BL, auch Gütertransporte innerhalb BW, sowie ins Ausland.

² Siehe zur Schätzung des DMI und DMC für Baden-Württemberg auch KlimKreis (ifeu gGmbH 2024)

Gütern in der UGRdL differenziert vorliegt, werden lediglich die Verhältnisse der abiotischen Materialkategorien MF2 bis MF4 ins Verhältnis gesetzt. Für den Empfang und Versand ergibt sich folglich das in Abbildung 4 dargestellte Verhältnis. Da die Güterstatistik und die Verflechtungsmatrix der Gütertransporte zwischen den Bundesländern nicht im Zeitverlauf vorliegen, wurden die ermittelten Anteile als konstant angenommen. Dabei handelt es sich um eine Unsicherheit. Auch die Zuordnung zu Materialkategorien birgt Unsicherheiten.

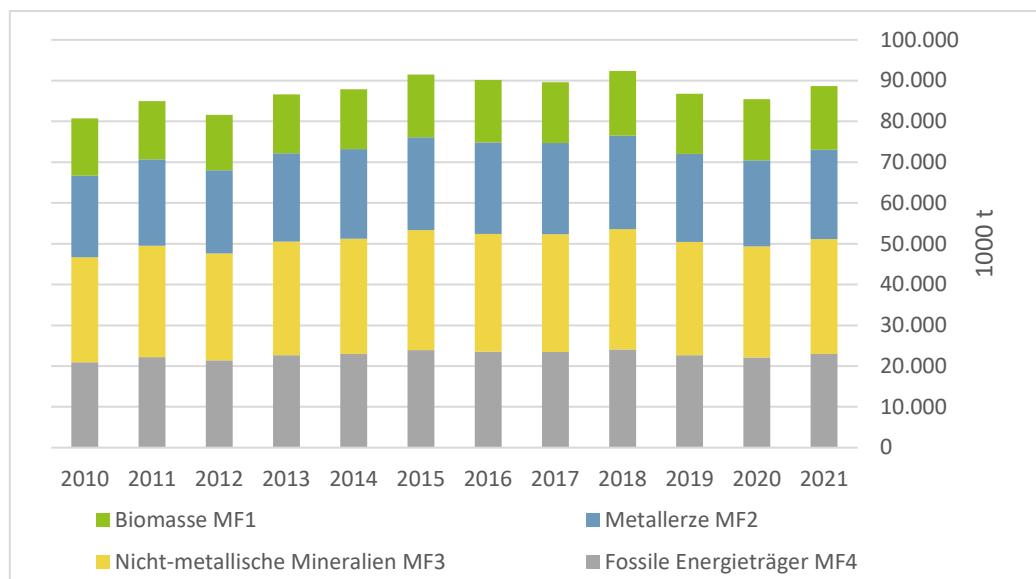
Abbildung 4: Abgeleitete Zusammensetzung des abiotischen Güterempfangs bzw. -versands aus bzw. in andere*n Bundesländer*n



Quelle: Eigene Abschätzungen ifeu auf Basis von (Destatis 2019)

Wie in Abbildung 5 illustriert, wurden die Ergebnisse der abgeleiteten Verhältnisse der Hauptmaterialkategorien MF1 bis MF4 auf die Daten der UGRdL für den Empfang von Gütern aus anderen Bundesländern angewandt. Zudem wurden geringfügige Mengen von nicht zugeordneten empfangenen Gütern ebenfalls verrechnet. Metallische Güter nehmen folglich mit etwa 22 Mio. Tonnen von insgesamt rund 73 Mio. t abiotischer Güter 30 % ein. Biotische Güter wurden im Jahr 2021 rund 16 Mio. t empfangen und nehmen daher etwa 17,5 % des gesamten Güterempfangs aus anderen Bundesländern von rund 89 Mio. Tonnen ein.

Abbildung 5: Entwicklung des Empfangs von Gütern aus anderen Bundesländern nach den Hauptmaterialkategorien



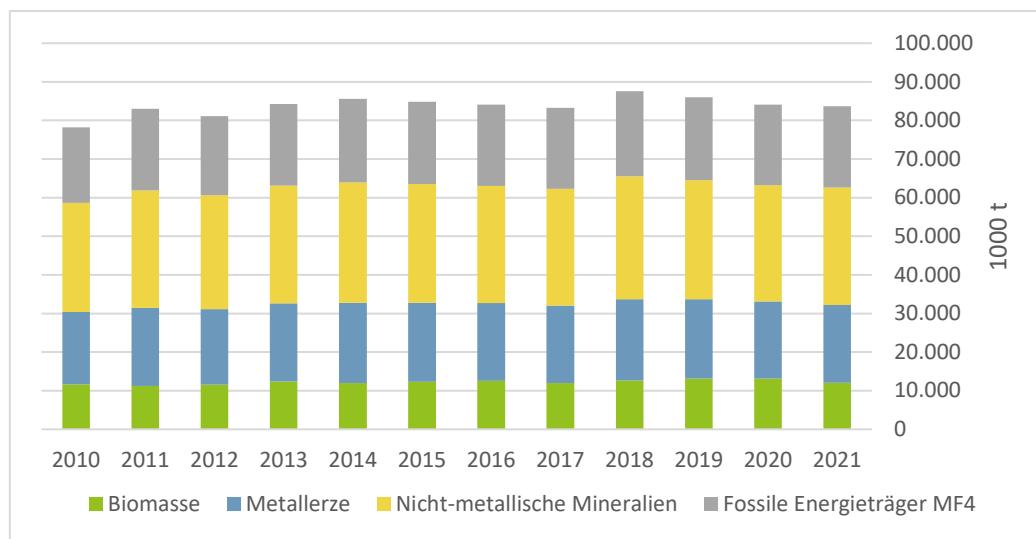
Quelle: Eigene Abschätzungen ifeu auf Basis von (AK UGRdL 2023; Destatis 2019)

Nach der gleichen methodischen Herangehensweise wird auch für den Versand von Gütern in andere Bundesländer die Güterstatistik von Destatis (2019) zur Annäherung an eine Differenzierung des Postens abiotischer Versand nach Hauptmaterialkategorien genutzt. Es werden die in Abbildung 4 für den Versand dargestellten Anteile angenommen. Die Übertragung der Anteile auf alle Jahre zeigt die in Abbildung 6 illustrierte Entwicklung des innerdeutschen Versands.

Versand in andere Bundesländer

Der Versand von Gütern in andere Bundesländer übersteigt den Versand ins Ausland deutlich. Im Jahr 2021 lag dieser bei knapp 84 Mio. Tonnen. Im Vergleich zu 2010 (78 Mio. t) ist dies ein moderater Zuwachs von etwa 7 %. Der Versand von abiotischen Gütern verzeichnet hierbei eine stärkere Zunahme (+7,7 %) als die biotischen Güter (+3 %). Insgesamt lässt sich für den Versand in andere Bundesländer festhalten, dass dieser jedoch ohne augenscheinliche Ausreißer recht konstant ist.

Abbildung 6: Entwicklung Versand von Gütern in andere Bundesländer nach den Hauptmaterialkategorien



Quelle: Eigene Abschätzungen ifeu auf Basis von (AK UGRdL 2023; Destatis 2019)

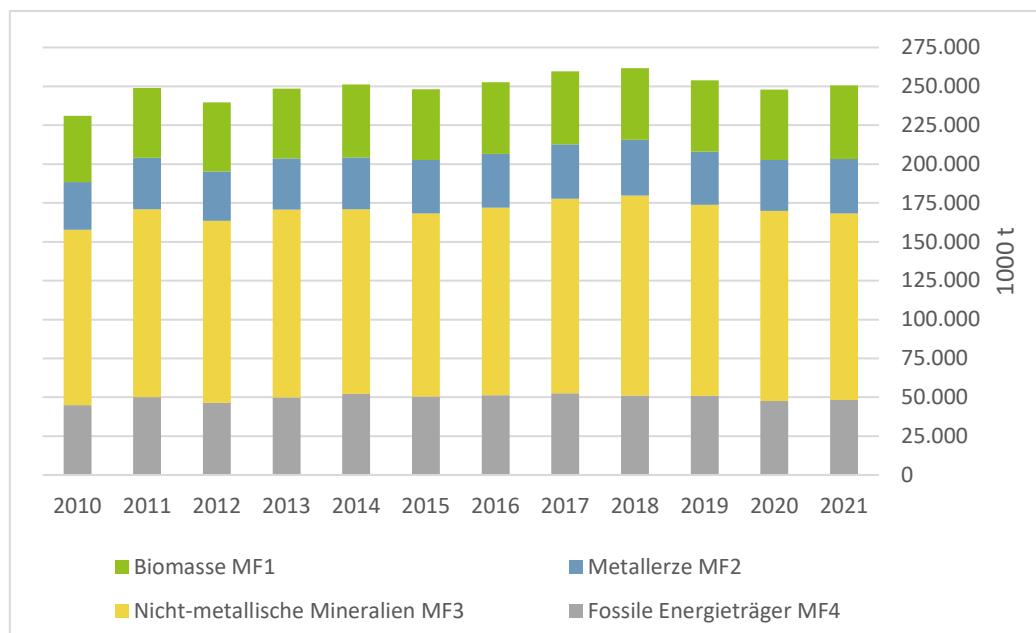
2.1.2 Ergebnisse zum direkten Materialeinsatz und inländischen Materialkonsum

Auf Basis der vorausgehenden Auswertungen der Inländischen Entnahme, sowie Empfang und Versand aus/in das Ausland beziehungsweise andere Bundesländer werden folglich die Rohstoffindikatoren DMI und DMC abgeleitet, differenziert nach den Hauptmaterialkategorien. Die Berechnung erfolgt gemäß den eingangs dargestellten Berechnungsformeln (siehe Kap. 2.1).

Abbildung 7 zeigt den Verlauf des Direkten Materialeinsatzes in Baden-Württemberg seit 2010. 2021 liegt der DMI bei 251 Mio. Tonnen. Mit knapp der Hälfte (48 %) wird der direkte Materialeinsatz von den Nicht-metallischen Mineralien (MF3) dominiert. Jeweils knapp ein Fünftel (19 %) nehmen Biomasse (MF1) und Fossile Energieträger (MF4) ein. Metallerze werden 2021 etwa 35,4 Mio. Tonnen eingesetzt und nehmen damit 14 % des Materialeinsatzes ein.

Im Vergleich zum direkten Materialeinsatz im Jahr 2010 ist eine Zunahme von rund 20 Mio. Tonnen festzuhalten. Prozentual haben die eingesetzten Metallerze dabei den stärksten Zuwachs, was vor allem auf die Zunahme des Empfangs aus dem Ausland zurückzuführen ist. 4,6 Mio. Tonnen mehr Metallerze werden 2021 im Vergleich zu 2010 eingesetzt.

Abbildung 7: Entwicklung des DMI in Baden-Württemberg nach Hauptmaterialkategorien, 2010 bis 2021

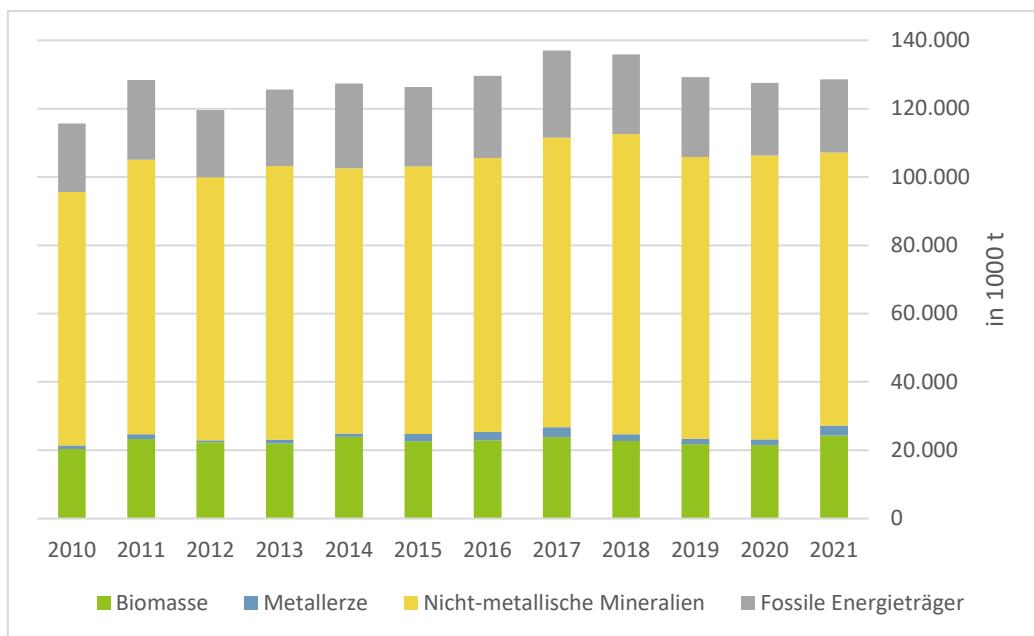


Quelle: Eigene Abschätzungen ifeu auf Basis von (AK UGRdL 2023; Destatis 2019)

Werden die Exporte vom DMI abgezogen ergibt sich der inländische Materialverbrauch. Abbildung 8 zeigt die Ergebnisse des baden-württembergischen DMCs im Zeitverlauf. 2021 werden in Baden-Württemberg rund 129 Mio. Tonnen Material inländisch konsumiert. 2010 lag der DMC mit 116 Mio. t noch etwa 10 % niedriger. Bedingt durch die vergleichsweisen geringen Mengen an nicht-metallischen Mineralien, die in den Versand bzw. Export gehen, dominiert diese Materialkategorie den DMC mit über 60 % deutlich.

Der Konsum von fossilen Energieträgern nimmt im Jahr 2021 etwa 16 % ein, biotische Materialien nehmen 19 % ein. Metallerze kommen auf lediglich 2 %. Dies ist auf die hohen Mengen zurückzuführen, die in den Export oder Versand gehen. 2021 hat der metallische DMC in Baden-Württemberg - trotz des insgesamt geringen Anteils – gegenüber 2010 um etwa 1,8 Mio. Tonnen zugenommen. Das kommt einer prozentualen Zunahme von 284 % gleich. Die Wachstumsraten der anderen Materialkategorien liegen weit unter diesem Niveau; +19 % für Biomasse, +8 % für nicht-metallische Mineralien und +7 % für fossile Energieträger sind zu verzeichnen. Es ist jedoch zu betonen, dass die Materialkategorie „Metallerze“ aufgrund des verwendeten Schätzverfahrens und ihrer starken Abhängigkeit von Handelsströmen besonders anfällig für Schwankungen ist.

Abbildung 8: Entwicklung des DMC in Baden-Württemberg nach Hauptmaterialkategorien, 2010 bis 2021



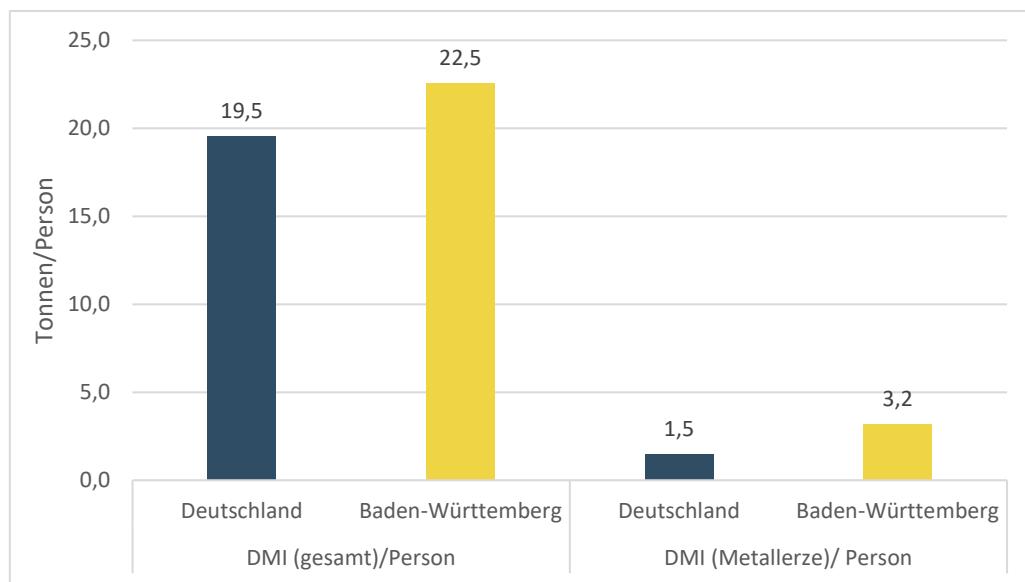
Quelle: Eigene Abschätzungen ifeu auf Basis von (AK UGRdL 2023; Destatis 2019)

In Tabelle 10 im Anhang sind die detaillierten Ergebnisse der relevanten Rohstoffindikatoren für die gesamte Zeitreihe dokumentiert. Ausgehend von den absoluten Ergebnissen für Baden-Württemberg, wird nachfolgend ein Vergleich der Pro-Kopf Werte des direkten Materialeinsatzes mit den deutschen durchschnittlichen Pro-Kopf-Werten durchgeführt. Dieser Vergleich ermöglicht eine Einordnung, ob der baden-württembergische Materialeinsatz über oder unter dem deutschen Durchschnitt liegt. Die Daten für Deutschland (sowie auch zu weiteren EU27 Mitgliedsstaaten), werden vom Statistischen Amt der Europäischen Union (kurz Eurostat) jährlich veröffentlicht. (Eurostat 2025)

In Abbildung 9 wird der direkte Materialeinsatz (DMI) pro Person dargestellt – sowohl für Baden-Württemberg als auch für Deutschland. Die spezifischen Werte für Baden-Württemberg wurden auf Basis, der in der UGRdL und der dort veröffentlichten Daten zu Bevölkerung berechnet. Es ist deutlich erkennbar, dass der spezifische DMI für Baden-Württemberg über dem DMI von Deutschland liegt. 2021 stehen 22,5 t pro Person für Baden-Württemberg, dem deutschen DMI von 19,5 t pro Person gegenüber.

Wird der Fokus des pro Kopf Vergleichs auf die Materialkategorie MF2 – Metallerze gelegt, dann wird der Unterschied zwischen Baden-Württemberg und Deutschland noch ausgeprägter. Während in Deutschland jede/r Bürger*in im Schnitt einen direkten Materialeinsatz von Metallerzen von 1,5 t zu verzeichnen hat, sind es in Baden-Württemberg mehr als doppelt so viel; im Jahr 2021 etwa 3,2 t pro Person. Dieser deutliche Unterschied besteht über alle Jahre der Betrachtung (2010 - 2021).

Abbildung 9: Vergleich direkter Materialeinsatz (DMI) pro Person Deutschland und Baden-Württemberg für das Jahr 2021



Quelle: Eigene Abschätzungen ifeu auf Basis von (AK UGRdL 2023; Destatis 2019; Eurostat 2025)

Der überdurchschnittlich hohe spezifische Einsatz von Metallerzen in Baden-Württemberg im Vergleich zum Bundesdurchschnitt, veranschaulicht die Bedeutung des Industriestandorts Baden-Württemberg und verdeutlicht gleichzeitig auch die hohe Verantwortung des Landes, mit Blick auf den Import von Metallen. Diese Analyse unterstreicht damit die bedeutende Rolle Baden-Württembergs in nationalem Vergleich im Bereich der Rohstoffnutzung und verdeutlicht die Dringlichkeit, Sorgfaltspflichten entlang globaler Lieferketten einzuhalten.

2.1.3 Weitere Rohstoffindikatoren: RMC und RMI

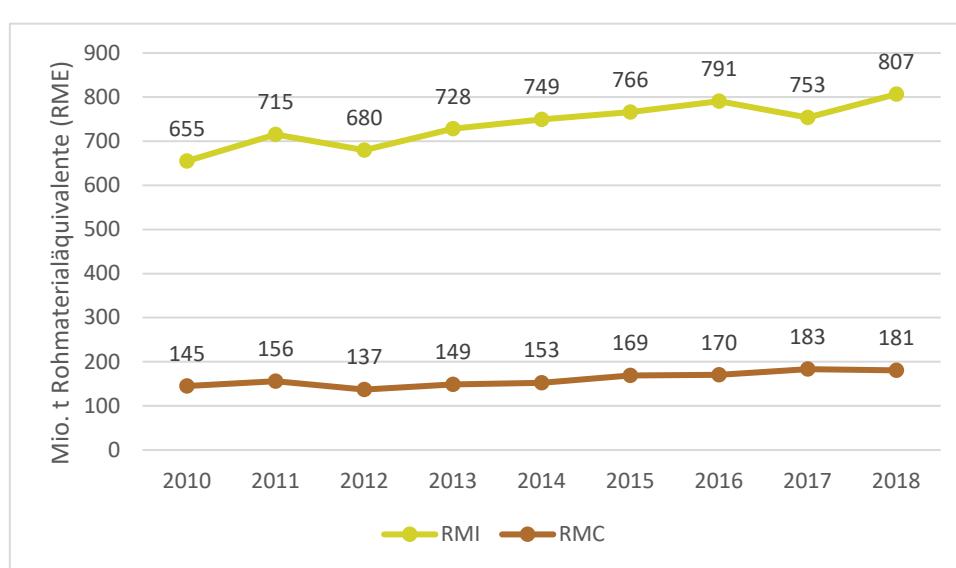
Ergänzend zu den bisher dargestellten Indikatoren wird nachfolgend eine Übersicht zum Rohstoffeinsatz (RMI) sowie den Rohstoffkonsum (RMC) für Baden-Württemberg dargestellt. Beide Indikatoren beinhalten indirekte Rohstoffflüsse, das heißt, sie stellen die Masse aller Rohstoffe dar, die entlang der gesamten Wertschöpfungskette von gehandelten Waren zum Einsatz kommen. Gehandelte Güter werden umgerechnet in sogenannte „Rohstoffrucksäte“ oder „Rohstoffäquivalente“ (RME).

Der RMI oder Primärrohstoffeinsatz umfasst dabei die Masse aller Rohstoffe, die in einem Land verarbeitet werden. Der RMD beschreibt die Rohstoffmasse, die in einem Land in den Endkonsum fließen. Und wird auch als Materialfußabdruck bezeichnet.

Im Jahr 2018 betrug der Rohmaterialeinsatz (RMI) in Baden-Württemberg insgesamt 804 Millionen Tonnen Rohmaterialäquivalent (RME). Der Rohmaterialkonsum (RMC) lag im selben Jahr bei 181 Millionen Tonnen RME. Bezogen auf die Bevölkerung ergibt sich daraus für den RMC ein Wert von 16,35 Tonnen pro Person. Das entspricht einem Anstieg von 18 % gegenüber dem Jahr 2010. Der RMI pro Person lag 2018 bei 73 Tonnen pro Person.

Diese Kennzahlen verdeutlichen, dass sowohl der absolute als auch der spezifische Rohstoffkonsum in Baden-Württemberg in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat und unterstreicht die wachsende Dringlichkeit eines nachhaltigeren Rohstoffmanagement im Land.

Abbildung 10: Entwicklung des RMI und RMC für Baden-Württemberg von 2010 bis 2018 in Mio. t RME



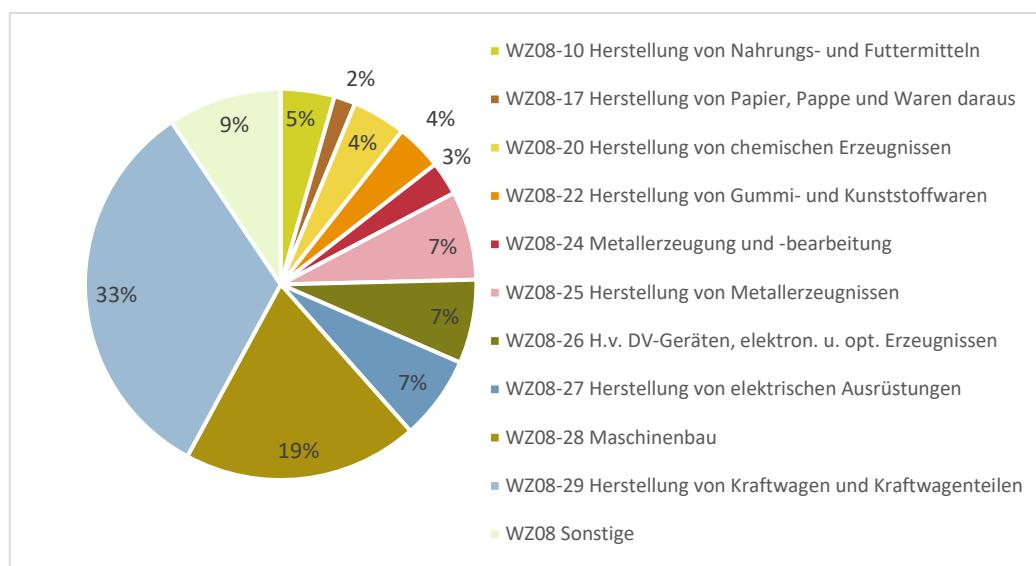
Quelle: Eigene Abschätzungen ifeu auf Basis von (AK UGRdL 2023)

2.2 Bottom-Up-Ansatz

Die bisherigen Ergebnisse zeigen den Materialeinsatz und –konsum Baden-Württembergs aus einer Top-Down Perspektive, basierend auf den Erhebungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder (AK UGRdL 2023).

Darüber hinaus wird der Materialeinsatz auch aus einer sogenannten Bottom-Up Perspektive betrachtet. Dafür wurden zunächst die wichtigsten Industriebranchen Baden-Württembergs in den Blick genommen. Mit 31 % am Umsatz des verarbeitenden Gewerbes stellt die Automobilindustrie 2022 den wichtigsten Wirtschaftszweig des Landes dar. Auch im Jahr 2010 und 2015 hat die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile eine überragende Bedeutung für das produzierende Gewerbe; dies geht aus den Wirtschaftsdaten 2023 Baden-Württemberg hervor. (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg 2023) Abbildung 11 zeigt die Umsatzanteile der wichtigsten Branchen am verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2022.

Abbildung 11: Industrielle Branchenstruktur-Umsatzanteile am verarbeitenden Gewerbe 2022 in % für Baden-Württemberg



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg 2023)

Um eine Konsumperspektive zu integrieren, wurde festgelegt, die Materialbedarfe der Neuzulassungen von Pkw in Baden-Württemberg genauer zu analysieren. Diese Untersuchung bietet auch in Anbetracht der Transformation von konventionellen Antrieben hin zu E-Mobilität und den damit einhergehenden Metallbedarfen wichtige Erkenntnisse.

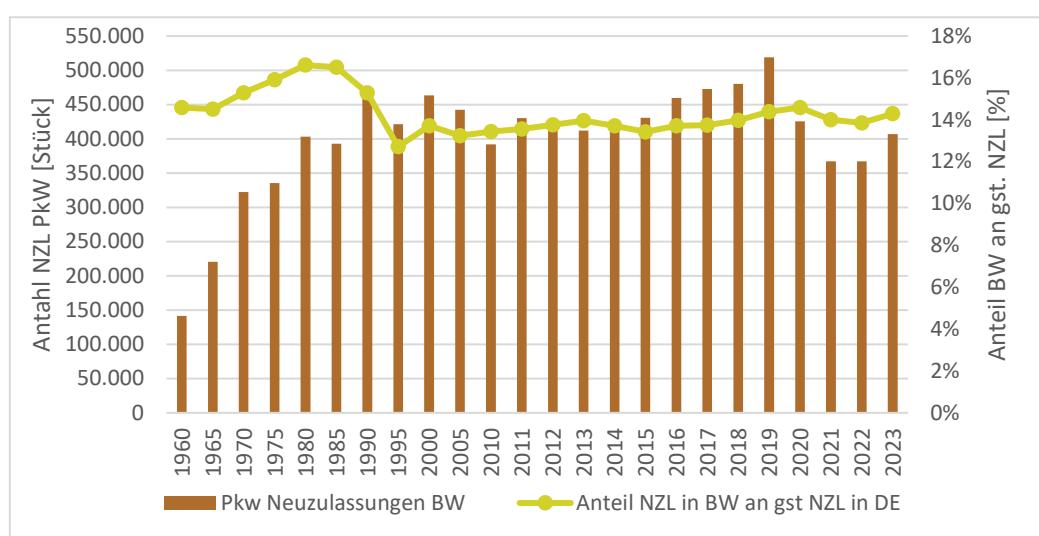
2.2.1 Fahrzeugneuzulassungen in Baden-Württemberg

Einen ersten Überblick, über die Bedeutung der baden-württembergischen Fahrzeugherstellung und der Neuzulassungen im nationalen Vergleich, lässt sich auf Basis von Daten des Kraftfahrtbundesamts treffen. Das Kraftfahrtbundesamt (KBA) veröffentlicht jährlich Informationen zu den Pkw Neuzulassungen nach Antrieben und Herstellern (Kraftfahrt-Bundesamt 2024). Ein Blick auf den baden-württembergischen Fahrzeughersteller Daimler AG zeigt dessen wichtige Rolle in nationalen Vergleich:

- Von den Fahrzeugneuzulassungen des Herstellers Daimler in Deutschland gehen 31 % auf Neuzulassungen in Baden-Württemberg zurück.
- Von den gesamten Neuzulassungen in Baden-Württemberg hat Daimler einen Anteil von 22,1 % im Jahr 2023.
- Insgesamt liegt der Anteil deutscher Hersteller an den NZL in BW bei 57,8 % (inkl. Audi, BMW, Daimler, Ford, Opel, VW)
- Insgesamt wurden von den 2,8 Mio. neuzugelassenen Fahrzeugen in Deutschland im Jahr 2023, 14,2 % in Baden-Württemberg zugelassen.

In Abbildung 12 ist die Entwicklung der Pkw-Neuzulassungen seit 1960 bis 2023 abgebildet, ebenso wie der Anteil Baden-Württembergs an den gesamten Neuzulassungen in Deutschland. Der höchste Anteil der Neuzulassungen wurde 1980 mit etwa 17 % erreicht, seither hat sich der Anteil bei ca. 14 % eingependelt.

Abbildung 12: Entwicklung der Pkw Neuzulassungen (NZL) in Baden-Württemberg und Anteil Baden-Württemberg an den deutschen NZL, 1960-2023

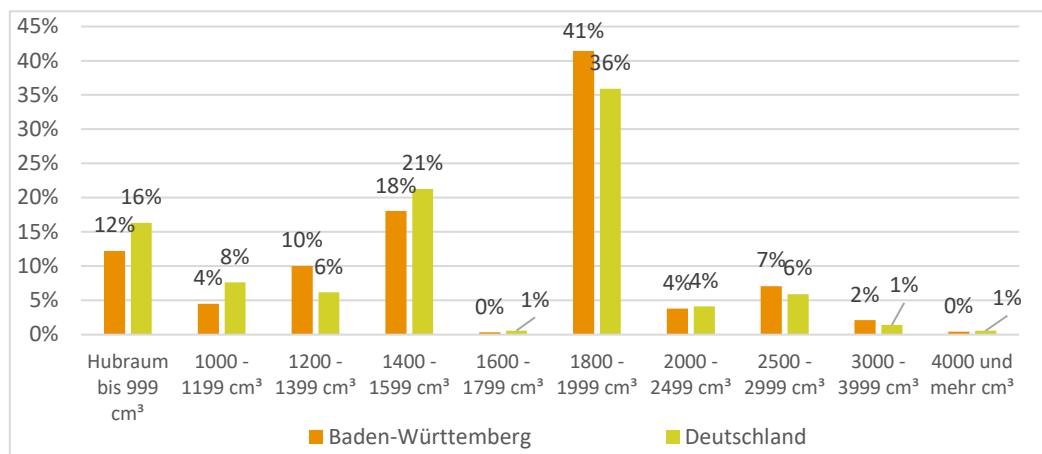


Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von (Kraftfahrt-Bundesamt 2024)

Die Anzahl der Pkw-Neuzulassungen ist bis 1990 stark angestiegen, ausgehend von knapp 150.000 Stück zu über 450.000 Stück im Jahr 1990. Im Jahr 2019 wurde der bislang höchste Wert von über 500.000 Neuzulassungen erreicht. Nach einem Einbruch während der COVID-19 Pandemie steigen die Neuzulassungen im Jahr 2023 wieder auf ein beachtliches Niveau von 407.000 Pkw.

Interessant ist neben der Entwicklung der NZL ebenfalls der Vergleich der Fahrzeuggrößen der NZL in Baden-Württemberg und Deutschland. Aus Abbildung 13 ist deutlich erkennbar, dass in Baden-Württemberg die Anteile der größeren Fahrzeuge (bzw. größerer Hubraum) über dem durchschnittlichen deutschen Anteil liegen. Die Anteile der Kleinwagen wiederum liegen in Baden-Württemberg unter den Anteilen in Deutschland.

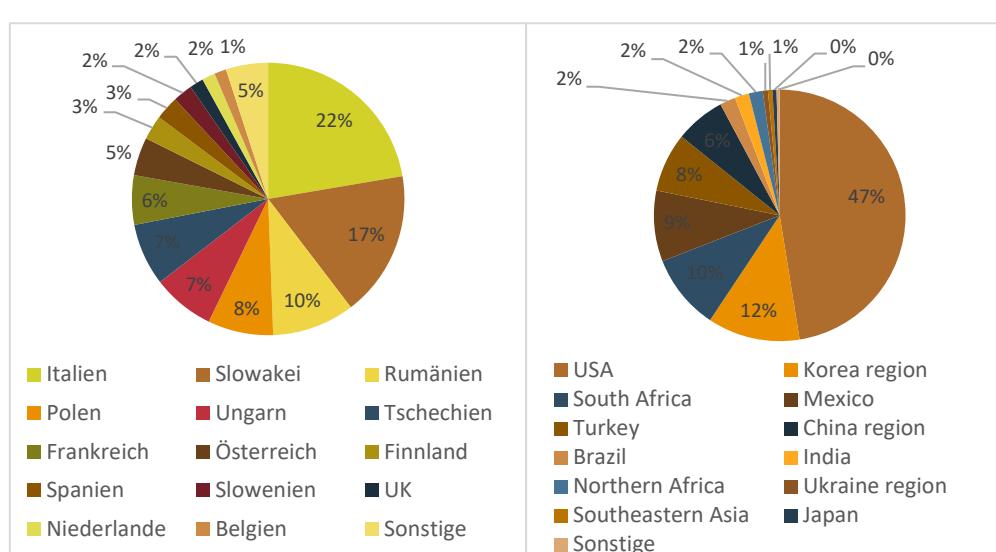
Abbildung 13: Verteilung der Anteile der Fahrzeug Neuzulassungen im Jahr 2023 nach Hubraum, Baden-Württemberg und Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von (Kraftfahrt-Bundesamt 2024)

Auch die Analyse der Außenhandelsstatistik Baden-Württembergs liefert interessante Einblicke über die Entwicklung der eingeführten Fahrzeuge. Im Jahr 2023 lag der Importwert von Kraftwagen und Kraftwagenteilen bei ca. 33 Mrd. €. Seit dem Jahr 2015 hat der Importwert um über 80 % zugenommen (siehe Abbildung 14).

Abbildung 14: Anteile der Importländer von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, europäisch (links) und außer-europäisch (rechts) nach BW im Jahr 2023



Quelle: Eigene Auswertung ifeu auf Basis der Außenhandelsstatistik Baden-Württemberg. Die Daten wurden auf Nachfrage durch das Statistische Landesamt Baden-Württemberg bereitgestellt.

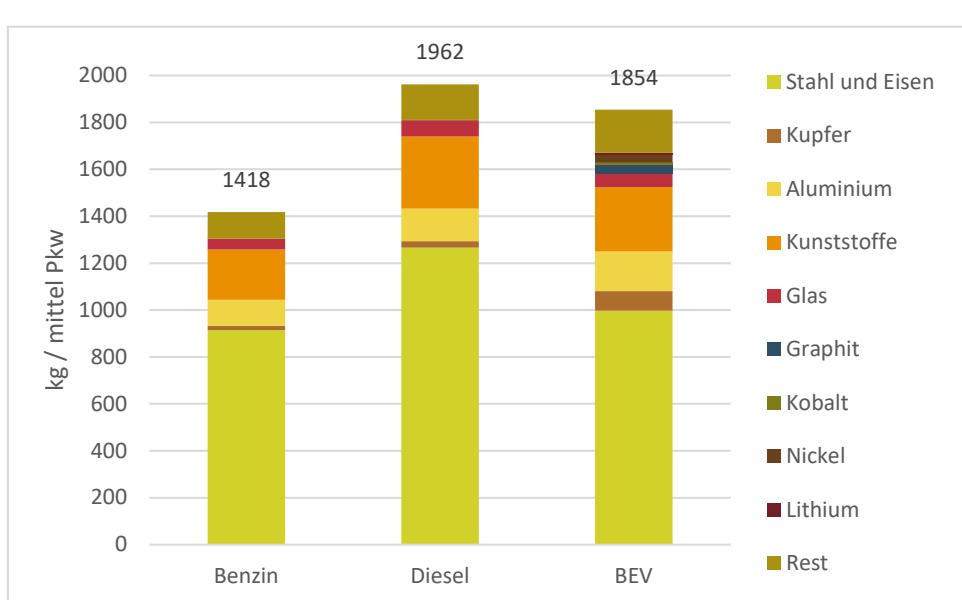
Etwa 23,6 Mrd. € der Importe stammen dabei aus Europa. Weitere 9,5 Mrd. € aus außer-europäischen Ländern. Ein wichtiger Handelspartner ist die USA mit 4,5 Mrd. €. Weitere Ausführungen zur Außenhandelsstatistik sind in Kapitel 2.3 festgehalten.

2.2.2 Materialzusammensetzung Neuwagen

Abbildung 15 zeigt die Materialzusammensetzung eines durchschnittlichen Kompakt-Pkw (im Jahr 2020) in kg Material pro Pkw. Die obere Grafik zeigt die mengenmäßig relevantesten Materialien inkl. eines Rests. Die untere Grafik zeigt diesen Rest differenziert. Die Materialzusammensetzung ist differenziert nach Antrieben.

Pro Fahrzeug werden je nach Antrieb 1,4 bis 1,9 Tonnen Materialien verbaut. Eisen und Stahl nimmt mit über 900 kg den größten Posten ein. In elektrisch betriebenen Fahrzeugen (BEV) fallen zudem u.a. rund 39 kg Graphit, 7 kg Lithium und 34 kg Nickel an.

Abbildung 15: Materialzusammensetzung eines neuen Pkw nach Antrieben (oben), sowie „Sonstige“ Materialien weiter differenziert (unten) in kg/Fahrzeug

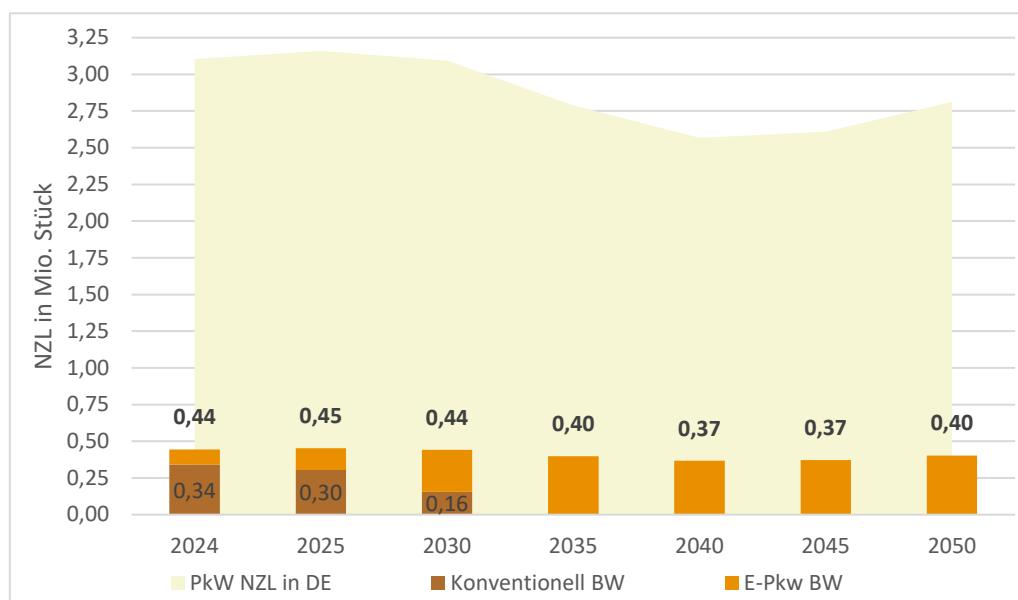


Quelle: eigene Daten ifeu auf Basis von (Biemann et al. 2024) und im Rahmen des Projekts AutoRess (ifeu gGmbH et al. 2024)

2.2.3 Status Quo Materialbedarf der Neuzulassungen und Prognose des zukünftigen Bedarfs

Im Jahr 2023 hat Baden-Württemberg einen Anteil von ca. 14 % an den gesamten Neuzulassungen in Deutschland. Der Projektionsbericht des Umweltbundesamts 2024 veröffentlicht bis zum Jahr 2050 Prognosen für die Entwicklung der Neuzulassungen in Deutschland, differenziert nach konventionell angetriebenen Fahrzeugen und elektrisch betriebenen Fahrzeugen. Der baden-württembergische Anteil im Jahr 2023 an den deutschen NZL (14 %) wird auf die Prognosedaten für Deutschland übertragen, um die Entwicklung der baden-württembergischen Neuzulassungen abzuschätzen. Dabei wird vereinfacht angenommen, dass der Anteil Baden-Württembergs an den gesamten NZL konstant bleibt. Der Ausstieg aus konventionell betriebenen Pkw ab 2035 wird ebenfalls für Baden-Württemberg vorausgesetzt. Die Entwicklung auf Basis des Projektionsberichts ist in Abbildung 16 dargestellt.

Abbildung 16: Aktuelle und prognostizierte Entwicklung der Neuzulassungen in Baden-Württemberg und Deutschland, auf Basis des Projektionsberichts 2024



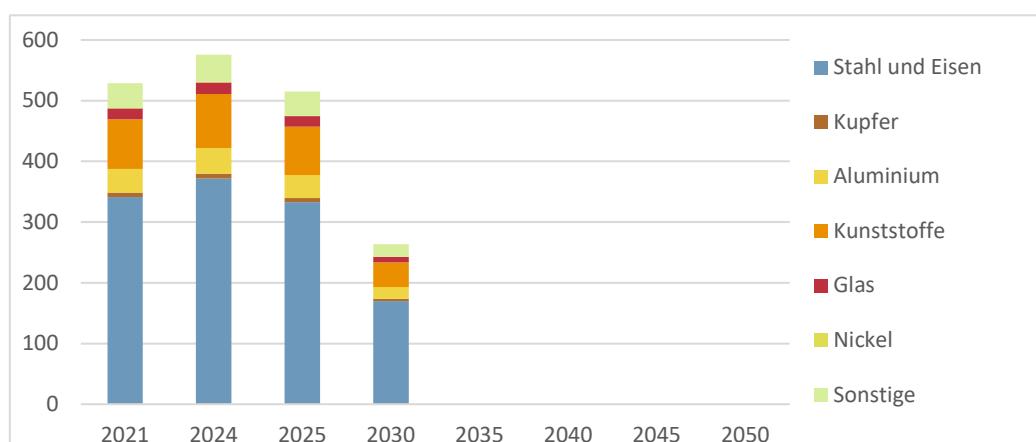
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von (Öko-Institut e.V. et al. 2023)

Gemäß der prognostizierten Entwicklung der Neuzulassungen für Deutschland bis 2050, ist auch für Baden-Württemberg insgesamt nur von einem leichten Rückgang der NZL auszugehen. Im Jahr 2050 belaufen sich die NZL auf etwa 400.000 Stück Pkw, dabei handelt es sich um rein elektrisch betriebene Fahrzeuge. Die noch im Jahr 2030 etwa 160.000 konventionell angetriebenen Fahrzeuge sinken bis 2035 auf null ab.

Ausgehend von dieser Prognose können unter Verwendung der zuvor berichteten spezifischen Materialbedarfe pro Fahrzeug Aussagen zur Entwicklung des zukünftigen Materialeinsatzes für Neuzulassungen in Baden-Württemberg abgeleitet werden. Es wird vereinfacht angenommen, dass die Materialbedarfe (Kompaktwagen) sich gegenüber dem Standard im Jahr 2020 nicht verändern. Hierdurch werden jedoch Effizienzgewinne in der Zukunft oder Trends in der Veränderung der Zellchemien für E-Pkw ausgeklammert.

Abbildung 17 zeigt die aktuellen Materialbedarfe bis 2023 sowie die prognostizierten Materialbedarfe für Neuzulassungen in Baden-Württemberg bis 2050 für Verbrenner. Es ist erkennbar, dass gemäß den Prognosen der maximale Materialbedarf im Jahr 2024 bereits erreicht wurde. Bereits im Jahr 2025 ist mit einem abnehmenden Materialbedarf zu rechnen – vorausgesetzt, die Prognosen des Projektionsberichts werden eingehalten. Bis 2030 halbieren sich die Materialbedarfe auf etwa 264 Mio. kg und sinken bis 2035 mit dem Ausscheiden des Verbrenners ganz auf null.

Abbildung 17: Aktuelle Materialbedarfe bis 2023 sowie prognostizierte Materialbedarfe für Neuzulassungen in Baden-Württemberg bis 2050 für Verbrenner in Mio. kg



Quelle: Eigene Berechnungen ifeu auf der Basis von Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, IREES, Thünen-Institut (2024) und KBA (2023)

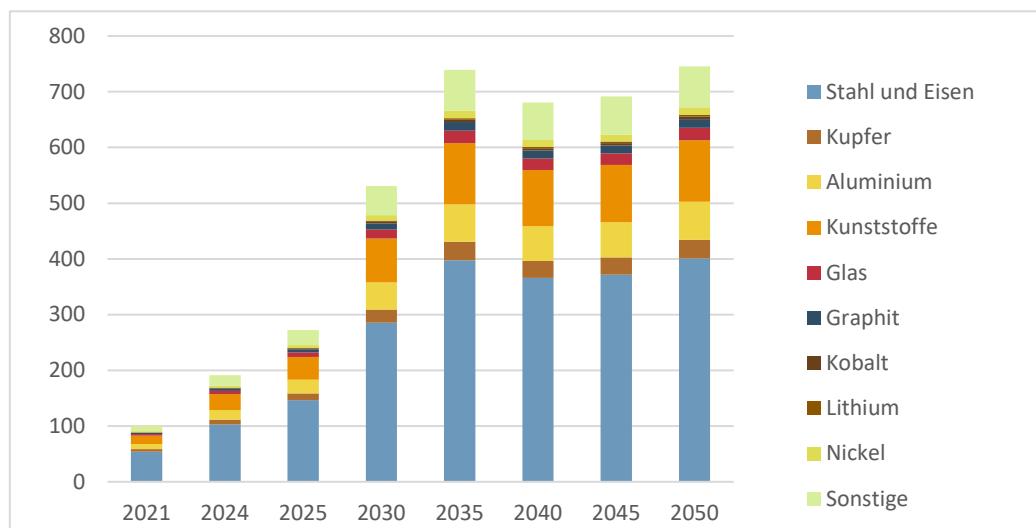
Abbildung 18 zeigt die aktuellen Materialbedarfe bis 2023 sowie die prognostizierten Materialbedarfe für Neuzulassungen in Baden-Württemberg bis 2050 für E-Pkw. Im Jahr 2021 lag der Anteil von E-Pkw an den Neuzulassungen in Baden-Württemberg bei 16,4%¹ und damit knapp 60.000 Stück.

Im klaren Kontrast zur Entwicklung der Verbrenner, erleben E-Pkw einen deutlichen Aufschwung und Dynamik. Die Menge von etwa 100 Mio. kg an Materialien die für die Herstellung benötigt wird, wird mehr als verdoppelt bis 2025. Im Jahr 2025 würden laut Prognosen etwa 1 kt Lithium, 1,6 kt Kobalt, 5,7 kt Graphit und 5 kt Nickel für die Herstellung der NZL benötigt werden. Bis 2050 nehmen alle Bedarfe zu, dabei wird wie bereits genannt, angenommen, dass keine variierenden Materialzusammensetzungen (etwa durch neue und effizientere Zellchemien) berücksichtigt werden.

Der Stahl- und Eisenbedarf steigt von 147 kt im Jahr 2025 auf 400 kt im Jahr 2050 an. Kupfer und Aluminium werden im Jahr 2025 ca. 12 kt und 24 kt benötigt; im Jahr 2050 bereits 34 kt bzw. 68 kt.

¹ <https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2021142>

Abbildung 18: Aktuelle Materialbedarfe bis 2023 sowie prognostizierte Materialbedarfe für Neuzulassungen in Baden-Württemberg bis 2050 für E-Pkw in Mio. kg



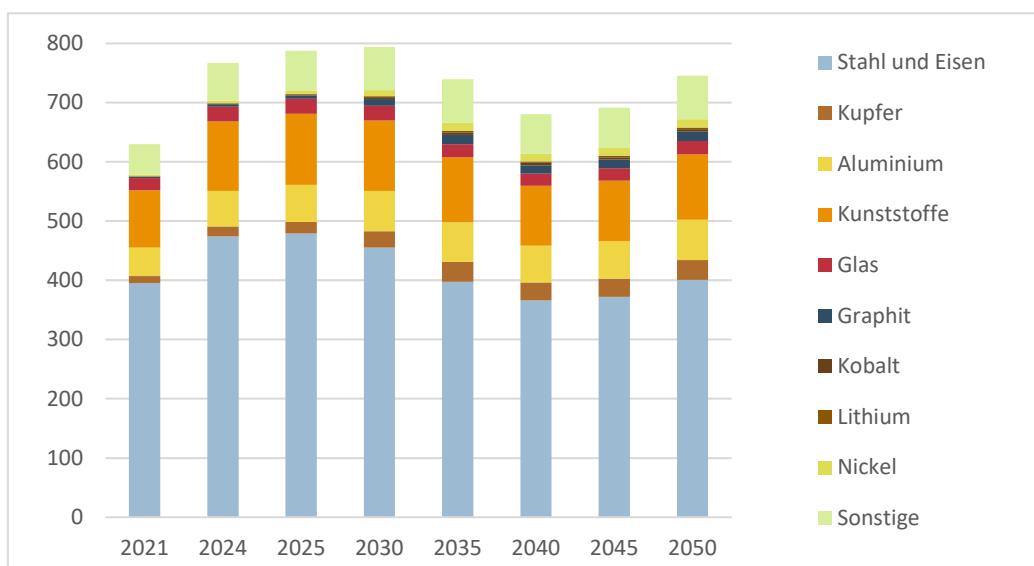
Quelle: Eigene Berechnungen ifeu auf der Basis von Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, IREES, Thünen-Institut (2024) und KBA (2023)

Die Entwicklung der Gesamtmaterialbedarfe für die Neuzulassungen aller Antriebe (Verbrenner und E-Pkw) ist in Abbildung 19 zusammengetragen. Unter den getroffenen Annahmen ist im Jahr 2050 von einem Materialbedarf von etwa 745 Mio. kg auszugehen. Kumuliert führt dies im Zeitraum 2024 bis 2050 zu einem Materialbedarf von rund 20 Mio. Tonnen Material. Etwa 11 Mio. Tonnen davon fällt auf den Eisen- und Stahlbedarf. 1,7 Mio. Tonnen Aluminium werden im Zeitraum benötigt und etwa 0,8 Mio. t Kupfer.

Der kumulierte Lithiumbedarf beläuft sich auf knapp 62 Kilotonnen. Kobalt werden bis 2050 etwa 94 kt benötigt, Nickel mehr als 300 kt und Graphit etwa 345 kt.

Bei den ermittelten Materialbedarfen wurden durchschnittliche deutsche Werte zur Materialzusammensetzung eines Pkw genutzt; es wurde nicht berücksichtigt, dass in Baden-Württemberg, wie in Abbildung 13 erkenntlich, tendenziell größere Pkw zugelassen werden, und damit auch der spezifische Materialbedarf pro Fahrzeug höher liegt.

Abbildung 19: Aktuelle Materialbedarfe bis 2023 sowie prognostizierte Materialbedarfe für Neuzulassungen in Baden-Württemberg bis 2050 für E-Pkw und Verbrenner in Mio. kg



Quelle: Eigene Berechnungen ifeu auf der Basis von Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, IREES, Thünen-Institut (2024) und KBA (2023)

Die dargestellten Materialbedarfe verdeutlichen im Kontext der eingangs ausführlich erläuterten Top-Down-Analyse die signifikante Importabhängigkeit Baden-Württembergs hinsichtlich Materialien und Metallen aus dem Ausland. Diese Abhängigkeit wird auch in Zukunft bestehen bleiben. Angesichts dieser Situation ist es von entscheidender Bedeutung, die Integrität und Nachhaltigkeit der metallischen Lieferketten sicherzustellen.

2.3 Auswertung der Außenhandelsstatistik

Die Außenhandelsstatistik des Landes Baden-Württemberg gibt Auskunft darüber, aus welchen Ländern Waren und Güter nach Baden-Württemberg importiert werden. Die Importe werden dabei nach Güterabteilungen gemäß GP2019 klassifiziert. Für Metalle ist zu beachten, dass die Klassifikation keine Unterscheidung zwischen einzelnen Metallen wie Eisen, Stahl oder Kupfer zulässt. Stattdessen werden die Daten auf aggregierter Ebene für die Kategorien „Metalle“ (GP24)¹ und „Metallerzeugnisse“ (GP25)² ausgewiesen (Destatis 2018). Im Folgenden werden die Importwerte dieser beiden Gütergruppen für ausgewählte Jahre dargestellt.

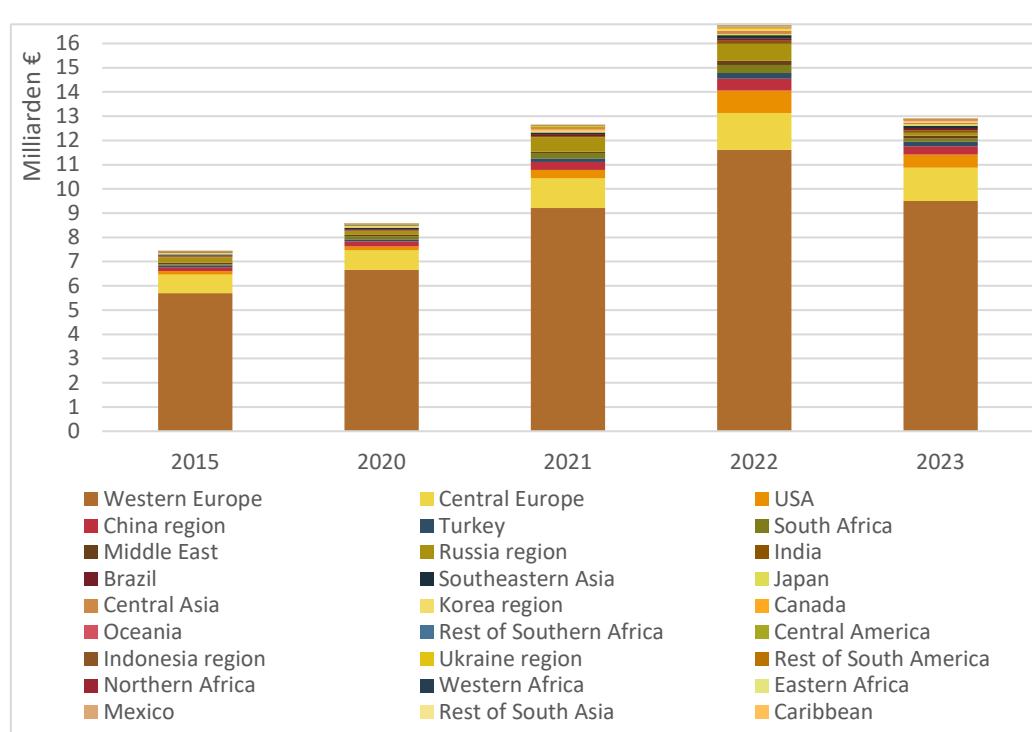
Im Jahr 2023 importierte Baden-Württemberg Waren und Güter im Gesamtwert von etwa 228 Milliarden Euro. Die wichtigsten Importgüter waren Kraftwagen und Kraftwagenteile (rund 33 Mrd. Euro), Maschinen (ca. 25 Mrd. Euro) sowie chemische Erzeugnisse (ca. 22 Mrd. Euro).

¹ Die Güterabteilung Metalle (24) umfasst Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen und andere Erzeugnisse aus Eisen oder Stahl, Stahlrohre, Rohrform-, Rohrverschluss und Rohrverbindungsstücke, NE-Metalle und Halbzeuge daraus, sowie Gießereierzeugnisse

² Zur Güterabteilung Metallerzeugnisse (25) zählen Metallerzeugnisse, wie Metallkonstruktionen, Türen, Fenster, Rahmen und Verkleidungen; Metallbehälter und Kessel, Waffen und Munition, Schmiede-, und Blechformteile, gewalzte Ringe, pulvermetallurgische Erzeugnisse, Oberflächenveredelung, Schneidwaren, Werkzeuge und sonstige Metallwaren (Verpackungen, Drahtwaren, Schrauben, Nieten etc.)

Die Importe von Metallen beliefen sich 2023 auf etwa 13 Milliarden Euro. Obwohl dies einen Rückgang gegenüber 2022 darstellt, ist seit 2015 ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen. Der Großteil der Metallimporte – etwa 11 Milliarden Euro und damit 84 % – stammt aus europäischen Ländern. Die Verteilung auf die einzelnen europäischen Handelspartner ist in Abbildung 20 dargestellt. Zu den wichtigsten Lieferländern zählen Italien, die Schweiz, Österreich und Frankreich, siehe Abbildung 21.

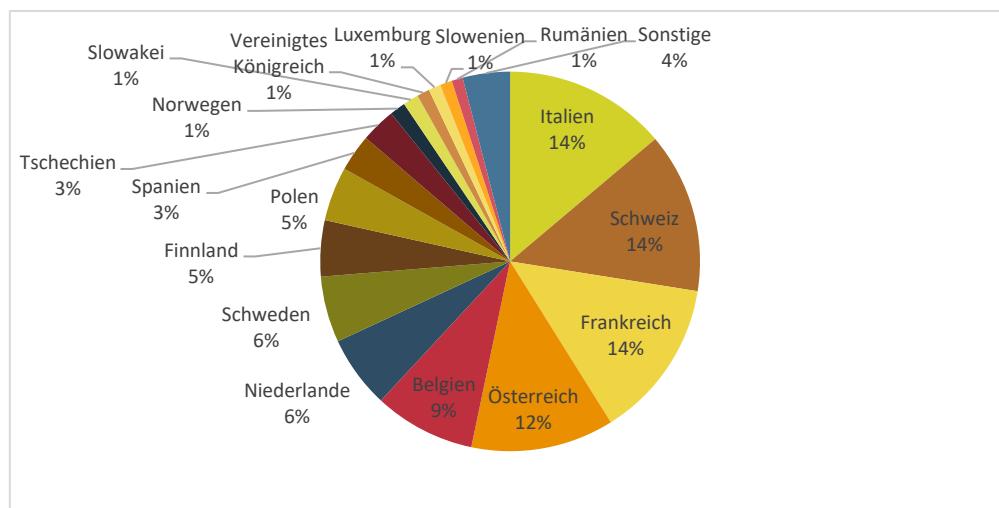
Abbildung 20: Warenwert der importierten Metalle (CPA 24) nach Baden-Württemberg nach Ländern für ausgewählte Jahre in Mrd. €



Quelle: Eigene Auswertung auf Basis von (GENESIS-Datenbank Destatis 2025)

Es ist wichtig zu beachten, dass die vorliegenden Statistiken zur Außenhandelsbilanz zwar zeigen, aus welchen Ländern Baden-Württemberg Metalle und Metallerzeugnisse importiert. Allerdings geben diese Daten nicht darüber Auskunft, aus welchen Ursprungsländern die in Europa weiterverarbeiteten Metalle tatsächlich stammen. Das bedeutet: Wenn Baden-Württemberg beispielsweise Metallerzeugnisse aus Italien oder der Schweiz importiert, ist aus der Statistik nicht ersichtlich, ob das darin enthaltene Metall ursprünglich aus europäischen Ländern oder aus Drittstaaten wie China, Russland, der Demokratischen Republik Kongo oder Chile stammt. Die Handelsstatistik bildet also lediglich die letzte Handelsstation ab, nicht aber die gesamte Lieferkette und den Ursprung der Rohstoffe.

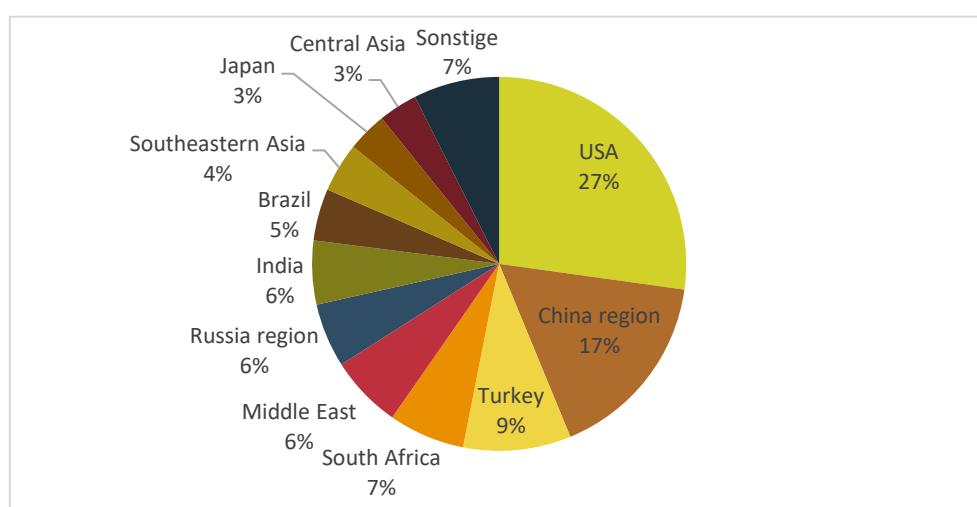
Abbildung 21: Anteile der europäischen Metallimporte nach Baden-Württemberg im Jahr 2023



Quelle: Eigene Auswertung auf Basis von (GENESIS-Datenbank Destatis 2025)

Bei den außereuropäischen Metallimporten nach Baden-Württemberg (siehe Abbildung 22), die sich im Jahr 2023 auf rund 2 Mrd. Euro beliefen, sind die USA und China mit Abstand die wichtigsten Lieferländer. Dies unterstreicht insbesondere die zentrale Rolle Chinas als globaler Verarbeiter und Exporteur von Metallen. Auch die Türkei ist ein bedeutender Handelspartner für Metalle außerhalb Europas. Diese Struktur der Importbeziehungen verdeutlicht, dass Baden-Württemberg bei der Versorgung mit Metallen nicht nur auf europäische, sondern in erheblichem Maße auch auf internationale Märkte angewiesen ist. Besonders China nimmt dabei eine Schlüsselstellung ein, da viele Metalle dort weiterverarbeitet und anschließend nach Europa exportiert werden.

Abbildung 22: Anteile der außer-europäischen Metallimporte nach Baden-Württemberg im Jahr 2023

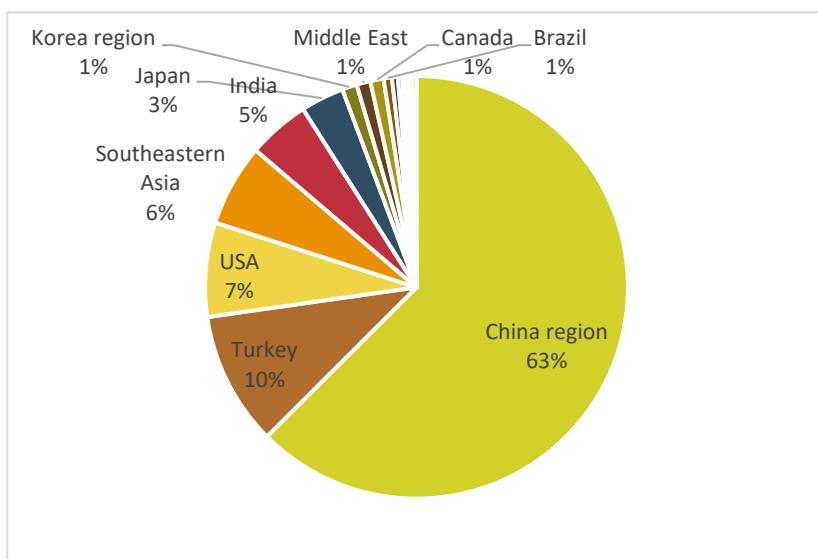


Quelle: Eigene Auswertung auf Basis von (GENESIS-Datenbank Destatis 2025)

Ein vergleichbares Bild zeigt sich auch bei den Importen von Metallerzeugnissen nach Baden-Württemberg (Abbildung 23): Im Jahr 2023 lag der Gesamtwert dieser Importe bei rund 8 Mrd. Euro. Davon entfielen etwa 5 Mrd. Euro (66 %) auf Lieferungen aus europäischen

Ländern. Die außereuropäischen Importe beliefen sich auf rund 2,6 Milliarden Euro. Innerhalb dieser Gruppe ist China mit einem Importwert von 1,6 Mrd. Euro der mit Abstand wichtigste Handelspartner. An zweiter Stelle folgt die Türkei mit 266 Mio. Euro, gefolgt von den USA mit 187 Mio. Euro. Auch diese Zahlen verdeutlichen, dass Baden-Württemberg bei Metallerzeugnissen zwar stark auf den europäischen Markt setzt, aber auch in erheblichem Maße von Importen aus China und anderen außereuropäischen Ländern abhängig ist.

Abbildung 23: Anteile der importierten Metallerzeugnisse (CPA 25) nach Baden-Württemberg aus außer-europäischen Ländern in 2023

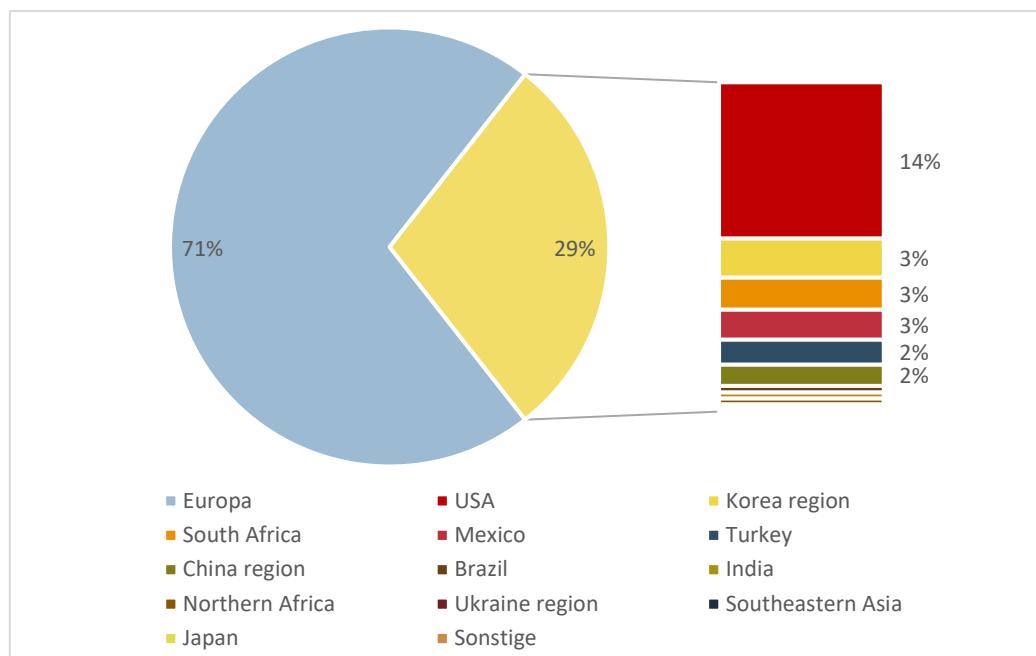


Quelle: Eigene Auswertung auf Basis von (GENESIS-Datenbank Destatis 2025)

Auch die Importe von Kraftwagen und Kraftwagenteilen nach Baden-Württemberg sind von großer Bedeutung. Im Jahr 2023 belief sich der gesamte Importwert in diesem Segment auf rund 33 Milliarden Euro. Davon entfielen etwa 71 % auf Importe aus europäischen Ländern. Die restlichen 29 % – das entspricht rund 9,5 Milliarden Euro – stammen aus außereuropäischen Staaten.

Unter den außereuropäischen Handelspartnern ist die USA mit einem Anteil von 14 % am gesamten Importwert der wichtigste Lieferant. Jeweils etwa 3 % der Importe kommen aus Südkorea, Südafrika und Mexiko. Weitere relevante, aber kleinere Anteile entfallen auf die Türkei und China (siehe Abbildung 24)

Abbildung 24: Herkunftsländer der Importe von Kraftwagen und Kraftwagenteilen nach Baden-Württemberg (2023)



Quelle: Eigene Auswertung auf Basis von (GENESIS-Datenbank Destatis 2025)

3 Bewertungsschema und Risikoanalyse

In diesem Kapitel steht die Konzeption einer Risikoanalyse im Mittelpunkt. Ziel ist es, eine systematische Grundlage zur Bewertung von Risiken entlang der Rohstofflieferkette zu schaffen – mit besonderem Fokus auf die Phasen des Rohstoffabbaus und der Raffination. Die Entwicklung erfolgt in zwei aufeinander aufbauenden Schritten.

Zunächst werden relevante Kriterien für die Risikoanalyse identifiziert. Diese Recherche stützt sich auf bestehende wissenschaftliche Literatur (BAFA 2022a), insbesondere Arbeiten aus der ÖkoRess Projektreihe (Dehoust et al. 2017). Ergänzend werden die durch die Europäische Lieferkettenrichtlinie (Corporate Sustainability Due Diligence Directive – CSDDD) (BMUKN 2024) geschützten Rechtspositionen berücksichtigt, um menschenrechtliche und umweltbezogene Anforderungen angemessen einzubeziehen.

Auf Basis dieser Kriterien wird im zweiten Schritt ein Bewertungsschema erarbeitet, das eine vergleichende Einschätzung verschiedener Rohstoffe ermöglicht. Die Anwendung dieses Schemas dient als methodische Grundlage für die Auswahl von fünf Fokusrohstoffen, die für Baden-Württemberg als besonders risikobehaftet gelten (siehe Kapitel 4). Die entwickelte Risikoanalyse bildet somit eine zentrale Grundlage für die weitere inhaltliche Bearbeitung und Bewertung rohstoffbezogener Herausforderungen im Gesamtprojekt.

3.1 Relevante Kriterien

Die Entwicklung einer Risikoanalyse im Rohstoffbereich erfordert eine fundierte Auswahl relevanter Bewertungskriterien, die ökologische, soziale und menschenrechtliche Risiken entlang der Lieferkette systematisch erfassen und vergleichbar machen. Im Fokus stehen insbesondere die Phasen des Rohstoffabbaus, der Raffination und der Weiterverarbeitung. Die Kriterien stützen sich auf bestehende wissenschaftliche Literatur sowie auf Vorarbeiten aus Projekten wie ÖkoRess, UmSoRess (Rüttinger und Scholl 2017), RohPolRess (UBA 2014) und der Fraunhofer UMSICHT Studie zu kritischen Rohstoffen in Baden-Württemberg (Faulstich et al. 2014). Ergänzend werden die rechtlichen Anforderungen der Europäischen Lieferkettenrichtlinie (CSDDD) und des deutschen Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes (LKSG) berücksichtigt sowie die Studien des ThinkTank Industrielle Ressourcenstrategien (THINKTANK Industrielle Ressourcenstrategien 2025a; b).

3.1.1 Ökonomische Kritikalität

Ein zentrales Kriterium für die Bewertung von Rohstoffrisiken ist zunächst die **ökonomische Kritikalität**. Sie beschreibt die volkswirtschaftliche Relevanz eines Rohstoffs für industrielle Wertschöpfung und technologische Entwicklung. Dabei wird sowohl der aktuelle Verbrauch als auch der prognostizierte Bedarf berücksichtigt – insbesondere vor dem Hintergrund der sozial-ökologischen Transformation und der damit verbundenen Nachfrageverschiebungen

durch die Energiewende. Rohstoffe wie Lithium, Kobalt oder Seltene Erden gewinnen in diesem Zusammenhang stark an Bedeutung, da sie essenzielle Komponenten für Zukunftstechnologien wie Elektromobilität, Batteriespeicher, Ausrüstung oder Windkraftanlagen darstellen. Eine hohe ökonomische Kritikalität kann die Verwundbarkeit von Lieferketten erhöhen, wenn gleichzeitig Versorgungsrisiken bestehen oder die Herkunftsländer politisch instabil sind.

3.1.2 Soziale und menschenrechtliche Kriterien

Zentraler Bestandteil der Risikoanalyse sind darüber hinaus **soziale und menschenrechtliche Kriterien**, die sich maßgeblich aus den Vorgaben des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes (LKSG § 2 Abs. 2) sowie aus internationalen menschenrechtlichen Standards ableiten lassen. Diese Kriterien erfassen systematisch Risiken wie Kinderarbeit und Zwangsarbeit, die insbesondere in rohstoffintensiven Sektoren wie der Kobalt- oder Goldgewinnung dokumentiert sind und gravierende Verstöße gegen grundlegende Arbeitsnormen darstellen. Auch der Arbeits- und Gesundheitsschutz ist ein zentrales Bewertungselement, da in vielen Herkunftsländern – insbesondere in informellen oder schlecht regulierten Minen – erhebliche Gefährdungen für Beschäftigte bestehen. Die Koalitionsfreiheit und das Recht auf Kollektivverhandlungen sind essenziell für die Wahrung von Arbeitnehmerrechten, werden jedoch in zahlreichen Kontexten eingeschränkt oder unterdrückt.

Weitere relevante Kriterien betreffen die faire Entlohnung und den Schutz vor Diskriminierung, da strukturelle Ungleichheiten durch Lohndumping und soziale Ausgrenzung verstärkt werden können. Besonders kritisch sind Fälle, in denen Umweltzerstörung direkt zur Gefährdung oder Zerstörung lokaler Lebensgrundlagen führt – etwa durch die Verschmutzung von Böden und Gewässern oder die Vertreibung indigener Gemeinschaften. Auch der Einsatz von privaten oder staatlichen Sicherheitskräften kann problematisch sein, wenn diese ohne ausreichende Schulung oder Kontrolle agieren und dabei Menschenrechte verletzen. In einigen Fällen sind Rohstoffprojekte unmittelbar mit gewaltsamer Aneignung von Land und Ressourcen verbunden.

3.1.3 Ökologische Kriterien

Zentrale **umweltbezogene Kriterien** lassen sich insbesondere aus dem Projekt ÖkoRess sowie aus Umweltrisiken gemäß LKSG § 2 Abs. 3 ableiten. Dazu zählen Emissionen von Treibhausgasen und Luftschadstoffen, die bei energieintensiven Prozessen wie der Erzaufbereitung und Metallverhüttung entstehen und sowohl globale als auch lokale Umweltwirkungen entfalten. Der Verlust von Biodiversität und die Entwaldung sind ebenfalls relevante Kriterien, da großflächige Eingriffe in Ökosysteme – etwa durch Tagebau oder Infrastrukturmaßnahmen – zu irreversiblen Schäden führen können. Die Flächeninanspruchnahme durch Abbaustätten steht häufig in Konkurrenz zu anderen Landnutzungen, etwa für Landwirtschaft oder Wohnraum, und kann soziale Spannungen verstärken.

Der Wasserverbrauch ist insbesondere in wasserarmen Regionen ein risikobehaftetes Kriterium: Viele Raffinationsprozesse benötigen große Mengen Wasser. Werden außerdem wassergefährdende Stoffe wie Schwermetalle oder Chemikalien eingesetzt, kann dies bei unsachgemäßer Handhabung zu Kontaminationen führen. Auch das Abfallaufkommen – etwa

in Form von Tailings¹ oder Schlacken – birgt langfristige Umwelt- und Sicherheitsrisiken, insbesondere wenn keine gesicherte Lagerung gewährleistet ist. Zur ganzheitlichen Bewertung wird ein aggregiertes Umweltgefährdungspotenzial berücksichtigt, das verschiedene Einzelaspekte wie die Voraussetzungen für die Entstehung saurer Grubenwässer (Acid Mine Drainage, AMD), die eingesetzten Gewinnungsmethoden, den Einsatz von Hilfsstoffen, die Nähe zu Schutzgebieten sowie die ökologischen Eigenschaften der Abbaustätte umfasst.

3.1.4 Governance- und Lieferkettenaspekte

Governance- und Lieferkettenaspekte ergänzen die Analyse. Die Transparenz der Lieferkette ist entscheidend für die Nachvollziehbarkeit von Herkunft, Verarbeitung und Transport der Rohstoffe. Eine hohe Komplexität – etwa durch viele Zwischenhändler oder intransparente Subunternehmen – erschwert die Risikoidentifikation und Kontrolle erheblich. Schließlich spielt die politische Stabilität im Herkunftsland eine zentrale Rolle: Korruption, schwache Institutionen oder bewaffnete Konflikte können die Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards massiv beeinträchtigen und die Umsetzung von Sorgfaltspflichten erschweren.

Diese Kriterien bilden die Grundlage für das im nächsten Schritt entwickelte Bewertungsschema, das eine vergleichende Analyse verschiedener Rohstoffe ermöglicht und zur Auswahl besonders risikobehafteter Materialien für Baden-Württemberg beiträgt.

Abbildung 25 zeigt eine zusammenfassende Übersicht der Kriterien.

¹ Die Lagerung von Rückständen in Absetzbecken stellt eine erhebliche Umweltbelastung dar, da giftige Stoffe wie Quecksilber und Arsen in die Umwelt gelangen können. In manchen Fällen kann es sogar zu Dammbrüchen kommen, die häufig schwere ökologische Schäden verursachen und humanitäre Auswirkungen nach sich ziehen. (Siehe bspw. die Dokumentationen auf der Informationsplattform tailing.grida.no.)

Abbildung 25: Relevante Kriterien für Risikoanalyse

Ökonomische Kritikalität

Relevanz des Verbrauchs

prognostizierter Verbrauch (etwa vor dem Hintergrund der Energiewende)

Wertschöpfung in den Abbauländern

Menschenrechtsrisiken, gemäß LkSG § 2 Abs. 2

- Kinderarbeit
- Zwangsarbeit/Sklaverei
- Arbeitsschutz Missachtung/Gesundheitsgefahren
- Missachtung von Koalitions-, Vereinigungsfreiheit und Recht auf Kollektivverhandlungen
- Ungleichbehandlung
- Vorenthalt eines angemessenen Lohns
- Gefährdung/Zerstörung der Lebensgrundlage durch Umweltverunreinigung
- Verletzung von Landrechten
- Verstoß gegen das Verbot der Beauftragung oder Nutzung privater/ öffentlicher Sicherheitskräfte, die aufgrund mangelnder Unterweisung oder Kontrolle zu Beeinträchtigungen führen können
- Verstoß gegen das Verbot eines [...] Tuns oder pflichtwidrigen Unterlassens, das unmittelbar geeignet ist, in besonders schwerwiegender Weise eine geschützte Rechtsposition (= weitere Menschenrechte) zu beeinträchtigen und dessen Rechtswidrigkeit bei verständiger Würdigung aller in Betracht kommenden Umstände offensichtlich ist

Ökologische Risiken - Rohstoffentnahme, Raffination und Weiterverarbeitung

- Treibhausgase und Luftschaadstoffe
- Biodiversität & Entwaldung
- Fläche
- Wasserverbrauch/-knappheit, wassergefährdende Stoffe
- Umweltgovernance
- Abfall
- Aggregiertes Umweltgefährdungspotenzial (UGP)**
- Voraussetzungen für Acid Mine Drainage (AMD); Vergesellschaftete Schwermetalle; Vergesellschaftete radioaktive Stoffe; Gewinnungsmethode; Einsatz von Hilfsstoffen; Naturkatastrophengefahr (Störfallgefahr); Wasserstressindex (WSI) und Wüstengebiete; Ausgewiesene Schutzgebiete und AZE-Sites)

Umweltrisiken, gemäß LkSG § 2 Abs. 3

- Verstoß gegen ein aus dem Minamata-Übereinkommen resultierendes Verbot
- Verwendung von Stoffen im Anwendungsbereich der Stockholm-Konvention (POP) sowie nicht umweltgerechter Umgang mit POP-haltigen Abfällen
- Verstoß gegen das Verbot der Ein- und Ausfuhr gefährlicher Abfälle im Sinne des Basler Übereinkommens

Governance und weitere Risiken

- Transparenz
- Korruption, Staatsfunktionen
- gesetzliche Regelungen, Kontroll- und Aufsichtsfunktionen
- Unabhängigkeit der Behörden
- Nutzungskonkurrenz; Konflikttreiber / Konfliktwirksam
- Komplexität der Lieferkette

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von LkSG, ÖkoRess, BAFA (2022b) und THINKTANK Industrielle Resourcenstrategien (2025a; b).

3.2 Rohstoff-Bewertungsschema

Aufbauend auf den zuvor identifizierten Kriterien zur Bewertung rohstoffbezogener Risiken wurde ein systematisches Bewertungsschema entwickelt. Ziel dieses Schemas ist es, aus einer umfassenden Liste von Rohstoffen maximal fünf Fokusrohstoffe zu identifizieren, die für das Land Baden-Württemberg aufgrund ihrer ökologischen, sozialen, menschenrechtlichen und ökonomischen Relevanz besonders kritisch sind.

Die Konzeption des Bewertungsschemas orientiert sich an dem Anspruch, möglichst alle zuvor dargestellten Kriterien – wie in Kapitel 3.1 und den zugehörigen Abbildungen zusammengefasst – angemessen zu berücksichtigen. Eine zentrale Herausforderung bestand darin, den hohen Detailgrad einzelner Indikatoren (etwa beim aggregierten Umweltgefährdungspotenzial) sowie die Breite des Kriterienkatalogs in ein praktikables und vergleichbares Format zu überführen. Um eine Anwendung auf eine Vielzahl von Rohstoffen zu ermöglichen, wurde ein Ansatz gewählt, der die Einzelkriterien in aggregierten Bewertungsdimensionen zusammenführt. Diese Dimensionen decken sowohl ökonomische Aspekte (z. B. Verbrauchsrelevanz und Versorgungslage) als auch ökologische, soziale und menschenrechtliche Gesichtspunkte ab. Darüber hinaus wurde das Schema so gestaltet, dass eine flexible Gewichtung der Bewertungsdimensionen möglich ist – etwa in Abhängigkeit von politischen Zielsetzungen oder sektoralen Prioritäten.

Im Rahmen der konzeptionellen Recherche wurde unter anderem die Studie des Fraunhofer-Instituts UMSICHT herangezogen (Faulstich et al. 2014). Die Studie von Faulstich et al. (2014) analysiert die wirtschaftliche Bedeutung und Versorgungskritikalität ausgewählter Rohstoffe für zentrale Industriezweige in Baden-Württemberg und entwickelt darauf basierend ein Bewertungsmodell zur strategischen Rohstoffsicherung. Dieses bietet also eine fundierte Grundlage zur ökonomischen Kritikalität, berücksichtigt jedoch nur eingeschränkt ökologische und menschenrechtliche Risiken. Vor diesem Hintergrund wurden in Anlehnung an Faulstich et al. (2014) folgende Indizes für das Rohstoff-Bewertungsmodell aufgenommen:

- Wirtschaftlicher Index (siehe Kap. 3.2.1)
- Mengen-Index (siehe Kap. 3.2.2)
- Rohstoff Risiko-Index (siehe Kap. 3.2.3)

Auf Basis der unter Kapitel 3.1 genannten Kriterien wurde zusätzlich ein

- Umwelt-Index (siehe Kap. 3.2.4)
 - Menschenrechts-Index (siehe Kap. 3.2.5)
- aufgenommen.

Das entwickelte Schema ergänzt diese Perspektive gezielt um die zuvor erarbeiteten Kriterien und schafft damit eine umfassendere Bewertungsgrundlage für rohstoffpolitische Entscheidungen auf Landesebene.

Diese fünf Indizes werden auf eine erste Auswahl von zehn Rohstoffen angewendet, die für die baden-württembergische Automobilindustrie von zentraler Bedeutung sind (siehe Bottom-up-Analyse in Kap. 2.2.3). Zusätzlich wurde Wolfram aufgenommen, da dieser Rohstoff eine Schlüsselrolle im Maschinen- und Werkzeugbau spielt.

Im Folgenden werden die fünf Bewertungsindizes im Detail erläutert und ihre Anwendung auf die ausgewählten Rohstoffe dargestellt. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Auswahl der fünf besonders relevanten Fokusrohstoffe für Baden-Württemberg

3.2.1 Wirtschaftlicher Index

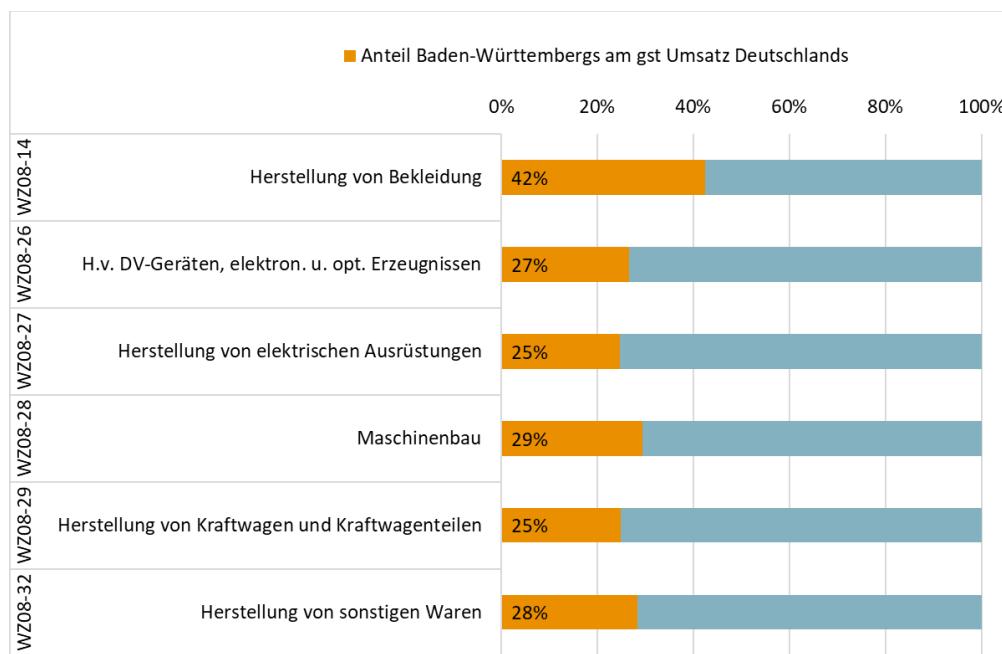
Der Wirtschaftliche Index berücksichtigt folgende Aspekte:

- Die Bedeutung der baden-württembergischen Wirtschaftssektoren in Relation zum Deutschen Wirtschaftsumsatz
- Bedeutung der baden-württembergischen Wirtschaftssektoren in Relation zum gesamten baden-württembergischen verarbeitenden Gewerbe
- Anwendungsbereiche der Rohstoffe

Der wirtschaftliche-Index basiert auf dem methodischen Vorgehen von Faulstich et al. (2014). Um die wirtschaftliche Bedeutung einzelner Rohstoffe zu bewerten, werden deren aktuelle Anwendungsfelder in Deutschland basierend auf Liesegang und Bookhagen (2023) ermittelt und diese der Wirtschaftszweig Klassifikation von Destatis zugewiesen. So wird der Anwendungsbereich *Automobil* beispielsweise dem Wirtschaftszweig *WZ08-29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen* zugewiesen. Die Anwendungsbereiche für die zehn untersuchten Rohstoffe sind im Anhang (Abbildung 58) zu entnehmen. Die Zuordnung der Anwendungen zu Wirtschaftszweigen ermöglicht es, den Anteil Baden-Württembergs am gesamtdeutschen Umsatz dieses Wirtschaftszweigs zu ermitteln. Die Umsätze der Wirtschaftszweige für Deutschland werden jährlich durch das Statistische Bundesamt veröffentlicht. Für Baden-Württemberg werden diese durch das Statistische Landesamt veröffentlicht. Abbildung 26 zeigt den baden-württembergischen Anteil am gesamtdeutschen Umsatz im Jahr 2023 für die betrachteten Wirtschaftszweige.

Besonders hervor sticht der *WZ08-14 – Herstellung von Bekleidung*: Etwa 42 % des gesamtdeutschen Umsatzes wurden 2023 in Baden-Württemberg generiert. Mit jeweils rund 30 % sind weiterhin *WZ08-28 Maschinenbau* und *WZ08-32 Herstellung von sonstigen Waren sowie WZ08-26 Herstellung von DV-Geräten, elektronische und optische Geräte* als bedeutende Wirtschaftszweige im gesamtdeutschen Kontext hervorzuheben.

Abbildung 26: Anteil Umsatz BW am gesamten Umsatz in Deutschland, 2023, für ausgewählte Wirtschaftszweige (WZ)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Destatis (2008, 2025a) und StaLa-BW (2023). Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Destatis (2008, 2025a) und StaLa-BW (2023).

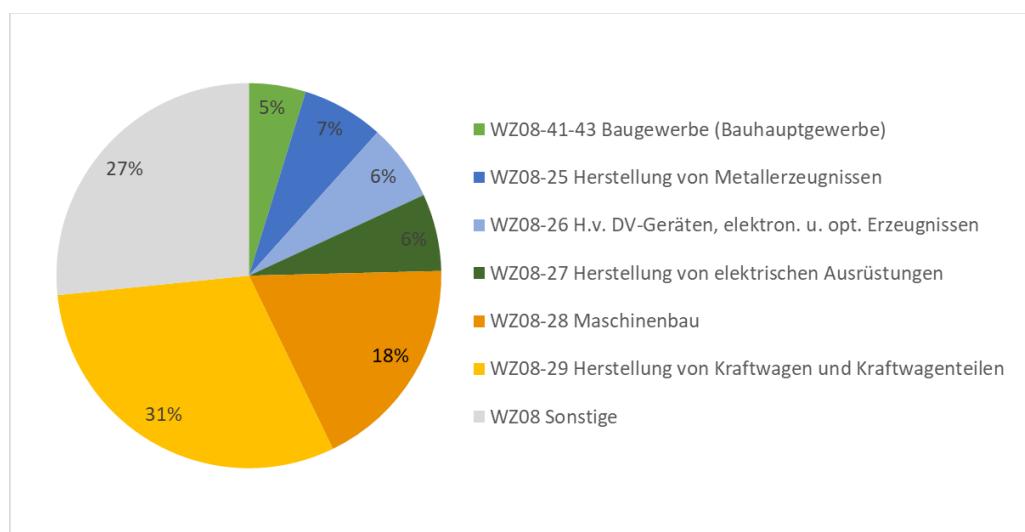
Neben der wirtschaftlichen Bedeutung Baden-Württembergs in Relation zu Deutschland, wird darüber hinaus analysiert, welchen Beitrag die Wirtschaftszweige am gesamten Umsatz des verarbeitenden Gewerbes und Baugewerbes in Baden-Württemberg erwirtschaften.¹ Hierfür werden die jeweiligen Umsätze der Wirtschaftszweige in Summe aller berücksichtigter Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes und Baugewerbes gesetzt. Abbildung 27 zeigt die Anteile für das Jahr 2023.

Mit deutlichem Abstand ist der *WZ08-29 Herstellung von Kraftwagen* mit knapp 31 % der umsatzstärkste Wirtschaftszweig in Baden-Württemberg. Mehr als 18 % nimmt an zweiter Stelle *WZ08-28 Maschinenbau* ein. Die *WZ08-27* und -*28* welche die *Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen*, sowie die *Herstellung von elektrischen Ausrüstungen* umfassen, folgen mit 6,5 % auf Platz drei der wichtigsten Wirtschaftszweige in Baden-Württemberg.

Ergänzend lässt sich festhalten, dass sich die wirtschaftliche Bedeutung zentraler Branchen Baden-Württembergs – etwa des Maschinenbaus und der Kraftfahrzeugindustrie – auch in der Anzahl der ansässigen Unternehmen widerspiegelt. So zeigt die Liste der größten Unternehmen in Baden-Württemberg, dass Konzerne wie Mercedes-Benz Group, Robert Bosch GmbH, ZF Friedrichshafen, Daimler Truck, TRUMPF, Dürr AG und Voith GmbH & Co. KGaA und Weitere ihren Hauptsitz in Baden-Württemberg haben und jeweils mehrere tausende Arbeitsplätze bieten. (Die Industrie- und Handelskammern in Baden-Württemberg 2024)

¹ Da insbesondere Eisen und Stahl und Aluminium einen relevanten Anteil im Anwendungsfeld „Bau“ haben, wurde zusätzlich zum Umsatz des verarbeitenden Gewerbes auch das Bauhauptgewerbe (WZ08 41 bis 43) berücksichtigt.

Abbildung 27: Anteil Branche am gesamten verarbeitenden Gewerbe und Baugewerbe in BW



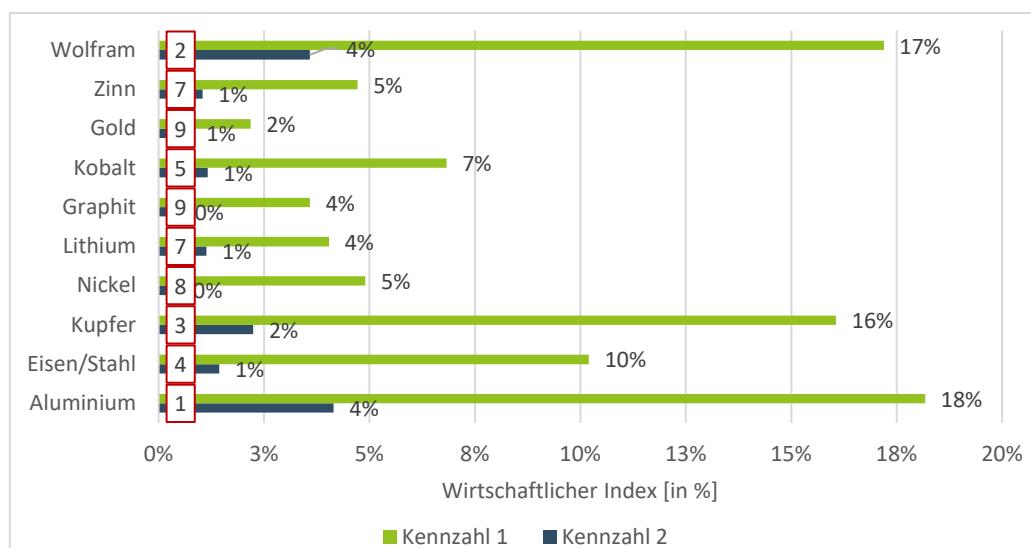
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von (Destatis 2008, 2025a; c)

Für die weitere Berechnung des Wirtschaftlichen Index wird ein Summenprodukt aus zwei Anteilen gebildet: dem Anteil der Branche Baden-Württembergs am bundesweiten Brancheumsatz und ihrem Anteil am Gesamtumsatz des verarbeitenden und Baugewerbes in Baden-Württemberg. Das Ergebnis wird in Abbildung 24 mit der Kennzahl 1, dargestellt.

Als weiteren Gewichtungsfaktor werden die Anwendungsanteile der betrachteten Rohstoffe verrechnet. Die Anteile stellen dabei die Anwendung eines bestimmten Rohstoffs in einer Branche dar. Zum Beispiel hat Aluminium einen Anteil von 44 % an der Branche „Verkehr und Fahrzeuge“ (siehe Abbildung 58 im Anhang). Durch erneute Bildung des Summenproduktes wird Kennzahl 2 generiert.

Je höher der Prozentsatz des wirtschaftlichen Index ausfällt, desto höher werden die Rohstoffe im Ranking eingeteilt. Sowohl für den Index_01 als auch den Index_02 werden zunächst eigene Rangfolgen gebildet. Die finale Rangfolge ergibt sich aus dem Mittelwert dieser beiden Rankings (Abbildung 28).

Abbildung 28: Ergebnis Wirtschaftlicher Index



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Destatis (2025a), StaLa-BW (2023), Marscheider-Weidemann et al. (2021), DERA (o.J.) und Joint Research Center (2023a).

Die Auswertung nach wirtschaftlicher Bedeutung zeigt, dass die für Baden-Württemberg zu priorisierenden Top 3 Rohstoffe Aluminium (1), Wolfram (2) und Kupfer (3) sind. Auf Platz 4 folgt Eisen und Stahl und auf Platz 5 Kobalt.

Aluminium und Kupfer sind von zentraler Bedeutung für die Automobilherstellung in Baden-Württemberg, die durch ihre starke Automobilindustrie geprägt ist. Aluminium wird aufgrund seiner Leichtigkeit und Korrosionsbeständigkeit bevorzugt eingesetzt, insbesondere im Rahmen der Leichtbauweise, die für moderne Fahrzeuge immer wichtiger wird. Es trägt dazu bei, das Gewicht von Fahrzeugen zu reduzieren und somit die Energieeffizienz zu steigern, was im Zuge der Transformation hin zu Elektromobilität und nachhaltiger Mobilität besonders relevant ist. Kupfer hingegen spielt eine entscheidende Rolle in der Elektrifizierung von Fahrzeugen, da es aufgrund seiner hervorragenden elektrischen Leitfähigkeit unverzichtbar für Kabelbäume, Elektromotoren und Batteriesysteme ist.

Wolfram wiederum ist ein essenzieller Rohstoff für den Maschinenbau in Baden-Württemberg, einer weiteren Schlüsselbranche der Region. Aufgrund seines sehr hohen Schmelzpunktes und seiner außergewöhnlichen Härte wird Wolfram vor allem für die Herstellung von Spezialwerkzeugen eingesetzt, die in der Präzisionsfertigung und bei anspruchsvollen Bearbeitungsprozessen unverzichtbar sind.

Diese Rohstoffe tragen nicht nur zur wirtschaftlichen Stärke Baden-Württembergs bei, sondern sind auch entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Industrie in globalen Märkten.

3.2.2 Mengen-Index

Der Mengen-Index berücksichtigt im Wesentlichen drei Aspekte:

- Liegt ein überdurchschnittlicher¹ Import der Rohstoffe vor?
- Werden die Rohstoffe auch zukünftig gebraucht?
- Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate über die letzten 10 Jahre (Compound Annual Growth Rate, CAGR)

Für die Bewertung des Imports dient erneut die methodische Herangehensweise von Faulstich et al. (2014). Als Datengrundlage für diese Analyse dient die Außenhandelsstatistik Baden-Württembergs und Deutschlands (Destatis 2024a; b). Der Mengenbedarf wird anhand rohstoffspezifischer Warenimporte abgeschätzt, Bezugszeitraum ist dabei das Berichtsjahr 2022. Einschränkend bei dieser Abschätzung ist allerdings, dass Rohstoffimporte von Halbzeug oder Fertigwaren nicht berücksichtigt werden, da aus der Warenbezeichnung die enthaltenen Rohstoffe nicht ersichtlich sind.

Für die weitere Auswertung wurde zunächst für jeden Rohstoff die Zuordnung der Warengruppen gemäß der 3-stelligen Warennummern des Warenverzeichnisses (Warengruppen der Ernährungs- und gewerblichen Wirtschaft, EGW) überprüft und diejenigen Warengruppen von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen für die keine Einfuhrdaten für Baden-Württemberg und / oder Deutschland vorlag.

Für die vorhandenen Warengruppen wurde geprüft, ob Baden-Württemberg im Vergleich zu ganz Deutschland überdurchschnittlich viele Waren importiert. Dafür wurde der Anteil des Bruttoinlandsprodukts Baden-Württembergs am gesamtdeutschen Bruttoinlandsprodukt ermittelt. Für 2022 liegt dieser Wert bei 14,8 % (AK UGRdl 2023). Jede Warenguppe, für die der Quotient des Einfuhrgewichts Baden-Württemberg / Deutschland mehr als 14,8 % betrug, wurde somit als überdurchschnittlich definiert.

Für jeden Rohstoff wurde anschließend das Einfuhrgewicht der überdurchschnittlichen Warengruppen addiert und die Summe durch die Gesamteinfuhrmenge, der dem jeweiligen Rohstoff zugeordneten Warenguppe dividiert. Das Ergebnis ist in der Spalte „Anteil überdurchschnittliche Einfuhrmengen“ in Tabelle 1 dargelegt. So beschreibt der Anteil von 64 % die enthaltene Eisen-/Stahlmenge in überdurchschnittlichen Warengruppen an der Gesamtimportmenge des Rohstoffs Eisen/Stahl nach Baden-Württemberg. Dieser Quotient wird in der vorliegenden Studie in den Mengenindex eines Rohstoffes miteinbezogen und bildet im Ergebnis die Mengenrelevanz der Rohstoffe untereinander ab. Die ausführlichen Auswertungstabellen sind im Anhang enthalten (siehe Tabelle 11).

Ebenfalls in den Mengen-Index geht ein, wie hoch der prognostizierte Bedarf an bestimmten Rohstoffen für Zukunftstechnologien ist. Der zukünftige Trend des Bedarfs soll abgeschätzt werden. Hierzu werden Studien von Carrara et al. (2023) und Marscheider-Weidemann et al. (2021) herangezogen und die prozentuale Zunahme je Rohstoff in Relation zum derzeitigen Bedarf ausgewertet. Tabelle 1 zeigt die in den Studien prognostizierten Zunahmen für die EU und global. Für Baden-Württemberg liegen keine derartigen Prognosestudien vor.

Neben den prognostizierten Bedarfen wird ebenfalls die jährliche Wachstumsrate der letzten 10 Jahre berücksichtigt. Als Datengrundlage hierfür dienen die Auswertungen des JRC Raw Material Information System (RMIS).

¹ Ob der Import eines Rohstoffs „überdurchschnittlich“ ist, wird nach Faulstich et al. (2014) daran bemessen, ob die nach Baden-Württemberg eingeführte Menge im Vergleich zu der nach Deutschland importierten Menge überdurchschnittlich ist. Als Schwellenwert wurde der Anteil des Bruttoinlandsprodukts Baden-Württembergs am gesamtdeutschen Bruttoinlandsprodukt genutzt (siehe Erläuterungen im Fließtext).

Tabelle 1: Analyse der prognostizierten Bedarfe und durchschnittliche Wachstumsrate

Rohstoff	Anteil über-durchschnittli-che Einfuhr-mengen (2022)	Globaler Trend 2040/2018	EU-Trend (LDS) 2030/2020	CAGR (10 a)
Aluminium	100 %	362 %	273 %	4,3 %
Eisen/Stahl	64 %	329 %		1,9 %
Kupfer	41 %	137 %	341 %	2,5 %
Nickel	n. a.	683 %	793 %	5,0 %
Lithium	n. a.	7.482 %	865 %	13,8 %
Graphit	n. a.	4.653 %	1.015 %	2,2 %
Kobalt	n. a.	991 %	473 %	7,3 %
Gold	14 %	n. a.	n. a.	2,1 %
Zinn	0 %	161 %	n. a.	0,5 %
Wolfram	n. a.	177 %	n. a.	3,3 %

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Destatis (2024a; b), Marscheider-Weidemann et al. (2021), Carrara et al. (2023) und die jeweilige CAGR aus den Raw Materials Profiles des JRC (Joint Research Center 2023b); Anmerkung: LDS – Low Demand Scenario.

Erneut wird auf Basis der in Tabelle 1 dargestellten Prozentsätze in absteigender Reihenfolge eine Rangfolge erstellt. Diese werden – je nach verfügbaren Ergebnissen der vier Analysekriterien – gleichgewichtet bewertet, um eine abschließende Rangfolge zu bilden. Tabelle 2 zeigt das Ergebnis.

Tabelle 2: Ergebnisse des Mengen-Index

	Ranking überdurch-schnittliche Einfuhr-menge	Ranking Stei-gerung bis 2040	Ranking Trend bis 2030	RankingCAGR	Mittelwert Finales Ranking
Aluminium	1	5	6	4	4,0
Eisen/Stahl	2	6	x	9	5,7
Kupfer	3	9	5	6	5,8
Nickel	x	4	3	3	3,3
Lithium	x	1	2	1	1,3
Graphit	x	2	1	7	3,3
Kobalt	x	3	4	2	3,0
Gold	4	x	x	8	6,0
Zinn	5	8	x	10	7,7
Wolfram	x	7	x	5	6,0

Quelle: Eigene Berechnung ifeu auf Basis von Destatis (2024a; b), Marscheider-Weidemann et al. (2021), Carrara et al. (2023) und die jeweilige CAGR aus den Raw Materials Profiles des JRC (Joint Research Center 2023b).

Mit Blick auf den finalen Mengenindex zeigt sich, dass Lithium (1), Kobalt (2), sowie Nickel und Graphit (3) unter den Top 3 Rohstoffen sind.

Lithium spielt eine zentrale Rolle in der Transformation hin zur Elektromobilität und ist daher von enormer strategischer Bedeutung. Als essenzieller Bestandteil von Lithium-Ionen-Batterien, die in Elektrofahrzeugen als Energiespeicher eingesetzt werden, ist die Nachfrage nach diesem Rohstoff in den vergangenen Jahren stark gestiegen. Gleiches gilt für weitere Batterierohstoffe wie Nickel, Graphit und Kobalt, die ebenfalls entscheidend für die Herstellung leistungsfähiger und langlebiger Batterien sind. Nickel wird vor allem in Kathodenmaterialien verwendet, da es die Energiedichte der Batterien erhöht und damit die Reichweite von Elektrofahrzeugen verbessert. Graphit hingegen ist ein zentraler Bestandteil von Anodenmaterialien und trägt zur Effizienz des Ladungsflusses innerhalb der Batterie bei. Kobalt wiederum wird aufgrund seiner thermischen Stabilität und seiner Fähigkeit, die Lebensdauer von Batterien zu verlängern, in Kathoden eingesetzt.

Die steigende Nachfrage nach diesen Rohstoffen zeigt nicht nur ihre technologische Relevanz, sondern verdeutlicht auch die geopolitischen und wirtschaftlichen Herausforderungen, die mit ihrer Förderung und Verarbeitung verbunden sind. Insbesondere Lithium hat sich zu einem Schlüsselrohstoff entwickelt, dessen Verfügbarkeit maßgeblich den Fortschritt der Elektromobilität beeinflussen wird. Die Sicherung einer nachhaltigen und zuverlässigen Versorgung mit diesen Rohstoffen ist daher von entscheidender Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung der globalen Energiewende und den Übergang zu einer emissionsarmen Mobilität.

3.2.3 Rohstoff-Risiko-Index

Der Rohstoff-Risikoindex umfasst die Indikatoren:

- Gewichtetes Länderrisiko (GLR)
- Herfindahl-Hirschmann-Index (HHI) (Regionale Konzentration)
- Der Trend des HHI

Außerdem wird berücksichtigt, ob es sich bei dem Rohstoff um:

- einen kritischen bzw. strategischen Rohstoff handelt
- ein Konfliktmineral nach der EU-Konfliktmineralverordnung (EU 2017/821)

Das **Länderrisiko** wird berechnet, indem die Förder-, Produktions- bzw. Nettoexportanteile der Rohstoffexportländer mit einem Index oder Länderranking gewichtet werden. Hierzu werden die Worldwide Governance Indicators (WGI) herangezogen, die jährlich von der Weltbank bewertet werden. Die WGI sind ein Set aus sechs Indikatoren, die die Regierungsführung von über 200 Staaten bewerten:

- Meinungs-, Press-, und Versammlungsfreiheit
- Politische Stabilität & Gewaltfreiheit
- Wirksamkeit der Regierung

- Regulatorische Qualitäten (Fähigkeit der Regierung Gesetze zu erlassen)
- Einhaltung gesellschaftlicher Regeln/Durchsetzung von Rechten
- Kontrolle der Korruption

Alle sechs Indikatoren werden gemittelt, woraus sich ein Wert für das Länderrisiko ergibt. Länder mit schwacher Regierungsführung weisen einen negativen WGI-Wert aus, Länder mit einer guten Regierungsführung einen positiven WGI-Wert. Zur Ermittlung des **gewichteten Länderrisikos** (GLR) werden die Anteile eines Landes gemessen an der globalen Förderung bzw. bzw. Produktion oder Nettoexportmenge mit den jeweiligen WGI-Werten gewichtet und summiert. Das so ermittelte GLR liegt zwischen +1 und -1. Bei Werten über 0,5 ist das Risiko als niedrig einzustufen. Zwischen +0,5 und -0,5 liegt ein mäßiges Risiko vor, Werte unter -0,5 gelten als hoch. (DERA 2023a)

Hinter dem **Herfindahl-Hirschmann-Index** (HHI) steckt das Konzentrationsmaß an Marktteilnehmenden basierend auf den jeweiligen Rohstoff-Produktionsmengen. Bei einem einzigen Teilnehmer liegt ein sogenanntes Monopol vor, der HHI weist dann den Wert 1 auf. Bei vielen Teilnehmenden am Markt kann der HHI sehr kleine Werte annehmen und wird daher in der Regel mit 10.000 multipliziert. Das U.S. Department of Justice und die Federal State Commission definieren einen Markt bei einem HHI unter 1.500 als niedrig konzentriert, zwischen 1.500 und 2.500 als mäßig konzentriert und bei einem Indexwert über 2.500 als hoch konzentriert. (DERA 2023a)

In der Studie wurde außerdem der Trend der Angebotskonzentration, der zusätzlich die Entwicklungen zwischen 2018 und 2020 abbildet, berücksichtigt. Die DERA weist einen gleichbleibenden, steigenden oder abnehmenden HHI-Trend für die Rohstoffe aus (ebd.).

Die beiden Indizes wurden für die ausgewählten 10 Rohstoffe ausgewertet (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Auswertungen des gewichteten Länderrisikos (GLR) und der regionalen Konzentration (HHI) nach DERA (2023)

Rohstoff	Gewichtetes Länderrisiko (GLR)		Regionale Konzentration (HHI)	
	Quantitativ	Qualitativ	Quantitativ	Qualitativ
Aluminium				
Bergwerksförderung	0,10	mäßig	1.858	mäßig
Raffinadeproduktion	0,02	mäßig	3.367	hoch
Eisen/Sahl				
Bergwerksförderung	0,46	mäßig	1.973	mäßig
Roheisenproduktion	-0,04	mäßig	4.624	hoch
Rohstahlproduktion	0,00	mäßig	3.314	hoch
Kupfer				
Bergwerksförderung	0,13	mäßig	1.144	niedrig
Raffinadeproduktion	0,08	mäßig	1.899	mäßig
Nickel				
Bergwerksförderung	0,03	mäßig	1.479	niedrig
Raffinadeproduktion	0,2	mäßig	1.706	mäßig
Lithium				
Bergwerksförderung	0,87	niedrig	3.331	hoch

Graphit		
Bergwerksförderung	-0,29 mäßig	6.074 hoch
Kobalt		
Bergwerksförderung	-1,07 hoch	4.829 hoch
Raffinadeproduktion	0,29 mäßig	4.277 hoch
Gold		
Bergwerksförderung	-0,04 mäßig	520 niedrig
Zinn		
Bergwerksförderung	-0,35 mäßig	1.883 mäßig
Raffinadeproduktion	-0,08 mäßig	2.823 hoch
Wolfram		*
Bergwerksförderung	-0,27 mäßig	7.328 hoch
Raffinadeproduktion	-0,09 mäßig	5.121 hoch

Quelle: Eigene Zusammenstellung der Ergebnisse nach DERA (2023a).

Zudem fließt in den Rohstoff-Risiko-Index die Einstufung des Rohstoffs als kritisch bzw. strategisch der EU ein. Kritische Rohstoffe gelten als Rohstoffe, die für die EU von hoher wirtschaftlicher Bedeutung sind und ein hohes Versorgungsrisiko aufweisen (European Commission 2023). In die Bewertung fließen somit Aspekte der Versorgung der entsprechenden EU-Produktionssektoren ein. Als kritisch eingestuft werden die Rohstoffe Aluminium (bzw. Baukxit) und Graphit, zu den strategisch wichtigen Rohstoffen zählen zudem Kupfer und Nickel.

Als Konfliktminerale werden die Rohstoffe Zinn, Wolfram, Gold sowie Tantal bezeichnet. Die EU-Konfliktmineralverordnung (EU 2017/821) bezieht sich auf die Sorgfaltspflichten in der Lieferkette für Unionseinführer¹ dieser Rohstoffe aus allen Konflikt- und Hochrisikogebieten. Die Regelung adressiert das Problem, dass durch den Abbau und Handel dieser Konfliktminerale Menschenrechtsverletzungen und die Finanzierung von Kriegen potenziell gefördert werden können. Dieser Aspekt wird für den Zweck dieser Studie im Rohstoff-Risiko-Index mitberücksichtigt.

Die betrachteten Indizes und Bewertungskriterien werden mit einem Ranking versehen: niedriges GLR bzw. hoher HHI werden mit 1 und damit mit hoher Priorität eingestuft, mäßiger GLR bzw. HHI = 2 und bei einem hohen GLR bzw. niedrigen HHI = 3. Für den Trend des HHI wird ebenfalls ein Ranking vorgenommen (steigend = 1, gleichbleibend = 2 und abnehmend = 3). Für die Bewertung der Rohstoffe als kritische Rohstoffe und/oder Konfliktmaterialen wird die qualitative Bewertung in ein quantitatives Ranking überführt. Unterschieden wird zwischen kritisch = 1, strategisch = 2 und „weder noch“ = 3. Bei den Konfliktmineralen erhalten diese Rohstoffe eine 1, handelt es sich nicht um ein Konfliktmaterial, eine 2.

Das Ranking der fünf Indizes bzw. Kriterien wird unterschiedlich stark in die finale Bewertung einbezogen:

- GLR – Gewichtetes Länderrisiko: 25%
- HHI – Herfindahl-Hirschmann-Index: 25%
- Trend des HHI: 10%

¹ Hinweis: „Unionseinführer“ ist dabei die natürliche oder juristische Person, die die Minerale oder Metalle zur Einfuhr anmeldet oder in deren Auftrag eine solche Anmeldung abgegeben wird.

- Kritischer Rohstoff: 20%
- Konfliktmineral: 20%

Tabelle 4 zeigt das Ergebnis für den Rohstoff-Risiko-Index. Im Ranking werden die gewichteten einzelnen Indizes bzw. Kriterien dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnis des Rohstoff-Risiko-Index

Finales Ranking	
Kobalt	1,4
Wolfram	1,4
Graphit	1,6
Aluminium	1,7
Zinn	1,9
Lithium	1,9
Eisen/Stahl	2,0
Nickel	2,1
Kupfer	2,1
Gold	2,3

Quelle: eigene Berechnung

Unter den Top 3 Rohstoffen des Rohstoff-Risiko-Index befinden sich Kobalt, Wolfram sowie Graphit.

Kobalt gilt in der EU als kritischer Rohstoff, weil die Versorgung maßgeblich von wenigen und länderrisikobehafteten Förderstandorten abhängt und die Nachfrage durch die Energiewende sowie E-Mobilität stark ansteigt (European Commission 2023). Kobalt gehört zu jenen Rohstoffen mit einer hohen Länderkonzentration (4.829 für die Bergwerksförderung und 4.277 für die Raffinadeproduktion siehe Tabelle 3) und einem mittleren (Raffinadeproduktion) bis hohen (Bergwerksförderung) gewichteten Länderrisiko. Im Bereich der Erze und Konzentrate (Produkte der Bergwerksförderung) ist der Handel mit Kopalterzen und -konzentraten von einer sehr starken Angebotskonzentration und einem hohen gewichteten Länderrisiko betroffen. Mit einem Anteil von rund 69 % (im Jahr 2020) an der Bergwerksförderung, zählt die Demokratische Republik Kongo zum wichtigsten Bergbauland für Kobalt (DERA 2023a).

Auch Wolfram wird in der EU als kritischer Rohstoff eingestuft, zudem fällt der Rohstoff nach der EU-Verordnung (EU 2017/821) unter die Konfliktminerale. Es besteht eine hohe Lieferabhängigkeit von China, das einen Anteil von rund 85 % (im Jahr 2020) an der globalen Bergwerksförderung hat. Dementsprechend liegt der HHI mit einem Wert von 7.328 äußerst hoch (siehe Tabelle 3). Das gewichtete Länderrisiko liegt im mittleren Bereich. Auf Grund seiner wirtschaftlichen Bedeutung (siehe Kapitel 3.2.1.) für den Werkzeugbau, die E-Mobilität, Halbleitertechnik etc. und einem Versorgungsrisiko für die Länder der EU ist Wolfram hochrelevant. Die Versorgung mit Wolfram ist allerdings sowohl geopolitisch als auch ethisch herausfordernd, da der Abbau in einigen Regionen mit Menschenrechtsverletzungen, Finanzierung bewaffneter Konflikte und erheblichen Umweltbelastungen verbunden ist.

3.2.4 Umwelt-Index

Der Umwelt-Index berücksichtigt folgende Aspekte:

- aUGP - aggregiertes Umweltgefährdungspotenzial
- EGov - Umweltschutz-Regierungsführung
- GSMEF - Globale Größenordnung der Material- und Energieflüsse
- Environmental Performance Indicator für Bergbauländer und Raffinadeländer

Das aggregierte Umweltgefährdungspotenzial (aUGP) beschreibt die kumulierten ökologischen Risiken, die mit der Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen verbunden sind. Es wird anhand verschiedener Indikatoren bewertet, darunter geologische Eigenschaften, wie das Risiko der Freisetzung von Schwermetallen oder radioaktiven Stoffen, sowie die Größe der globalen Material- und Energieströme. Diese Methodik wurde im Rahmen des Projekts ÖkoRess II entwickelt, um Rohstoffe hinsichtlich ihrer ökologischen Kritikalität zu bewerten. Rohstoffe mit hohem aUGP sind besonders problematisch, da sie häufig in Ländern mit schwacher Umweltregierungsführung abgebaut werden, was zu unzureichenden Umweltschutzmaßnahmen führt. Das aUGP bietet eine Grundlage, um gezielte Maßnahmen für eine verantwortungsvolle Rohstoffpolitik zu entwickeln, etwa durch nachhaltige Bergbaupraktiken oder zirkuläre Nutzungskonzepte, und trägt dazu bei, die Umweltauswirkungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu reduzieren. (Dehoust et al. 2020)

Der Indikator für Umweltschutz-Regierungsführung (EGov) bewertet die Fähigkeit eines Landes, effektive Maßnahmen zur Vermeidung oder Reduzierung von Umweltschäden im Bergbau und der Rohstoffgewinnung zu ergreifen. Im Rahmen des Projekts ÖkoRess II wird EGov durch den gewichteten Environmental Performance Index (EPI) repräsentiert, der die Umweltgovernance in Förderländern abbildet. Dabei wird untersucht, wie politische und institutionelle Rahmenbedingungen die tatsächlichen Umweltwirkungen beeinflussen. Der EGov-Indikator dient als entscheidender Faktor, um Risiken in der Rohstoffgewinnung zu bewerten und gezielte Handlungsempfehlungen für eine nachhaltigere Rohstoffpolitik zu entwickeln. (Dehoust et al. 2020)

Die globale Größenordnung der Material- und Energieflüsse (GSMEF) beschreibt die physische Dimension der Umweltauswirkungen von Rohstoffgewinnung und -produktion. Im Projekt ÖkoRess II werden hierfür zwei Indikatoren genutzt: der kumulierte Energieaufwand (KEA) und der kumulierte Rohstoffaufwand (KRA). Diese Indikatoren erfassen die Material- und Energieströme vom Abbau bis zur Raffination auf globaler Ebene. Durch die Kombination dieser Daten wird das Ausmaß der potenziellen Umweltbelastungen sichtbar, etwa durch Emissionen oder Ressourcenverbrauch. GSMEF bietet eine Grundlage für die Priorisierung von Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen in der Rohstoffversorgung. (Dehoust et al. 2020)

Die aus ÖkoRessII (Dehoust et al. 2020) ermittelte Einordnung zu den betrachteten Rohstoffen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Übersicht Rangfolge der Umwelt-Index Kriterien

Rohstoff	aUGP - aggregiertes Umweltgefährdungspotenzial	EGov - Umweltschutz-Regierungsführung	GSMEF - Globale Größenordnung der Material- und Energieflüsse			
	Rangfolge	Rangfolge	Rangfolge			
Aluminium	m-h	2	m	2	h	1
Eisen/Stahl	m-h	2	g	3	h	1
Kupfer	h	1	m	2	h	1
Nickel	h	1	g	3	m	2
Lithium	m-h	2	g	3	g	3
Graphit	g	4	h	1	g	3
Kobalt	h	1	h	1	m	2
Gold	h	1	m	2	h	1
Zinn	m-h	2	h	1	h	1
Wolfram	g-m	3	m	2	m	2

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Dehoust et al. (2020). Hinweise Legende: g: geringes UGP; g-m geringes bis mittleres UGP; m: mittleres UGP; m-h: mittleres bis hohes UGP; h: hohes UGP.

Die drei Kriterien werden unterschiedlich stark in die Bewertung einbezogen:

- aUGP - aggregiertes Umweltgefährdungspotenzial 60%
- EGov - Umweltschutz-Regierungsführung 30%
- GSMEF - Globale Größenordnung der Material- und Energieflüsse 10%

Daraus ergibt sich ein erstes Zwischenranking, dieses wird zu 75 % gewichtet (siehe Tabelle 6).

Neben den Ergebnissen aus ÖkoRess wird zusätzlich der **Environmental Performance Index** (EPI) (Block et al. 2020) berücksichtigt und zu 25 % im Ranking berücksichtigt. Der EPI bewertet die Umweltleistung von Staaten anhand von 58 Indikatoren in Bereichen wie Klimaschutz, Umweltgesundheit und Ökosystemvitalität. Er erscheint alle zwei Jahre und bietet eine datenbasierte Übersicht über den Fortschritt von 180 Ländern bei der Erreichung von Umweltzielen, wie den UN-Nachhaltigkeitszielen oder dem Pariser Klimaabkommen. Der EPI dient als Orientierung für politische Entscheidungsträger, um Trends zu verfolgen und Maßnahmen zu verbessern, wird jedoch gelegentlich wegen methodischer Schwächen kritisiert. Trotz dessen bleibt er ein wichtiges Instrument zur Förderung globaler Umweltpolitik.

Um den EPI-Score mit den zehn Rohstoffen dieser Analyse zu verknüpfen, werden für alle Rohstoffe die wichtigsten Bergbauländer und Raffinade Länder ausgewertet und deren Anteile mit dem jeweiligen EPI-Score verrechnet.

Tabelle 6 zeigt die zusammengeführten Rankingergebnisse welche die Ergebnisse aus ÖkoRess II (Ranking 1) zu 75 % und die Ergebnisse des EPI (Ranking 2) zu 25 % berücksichtigt. Daraus ergibt sich folgendes Gesamtergebnis. Ökologisch besonders kritisch sind demnach Gold, Kupfer und Nickel. Die Rangfolge für Kobalt zeigt zwischen den beiden Kriterien deutliche Unterschiede.

Tabelle 6: Ergebnis des Umwelt-Index

	Ranking ÖkoRess II	Ranking EPI	Gesamtergebnis
Gold	1,3	1	1,2
Kupfer	1,3	2	1,5
Nickel	1,7	3	2,0
Zinn	1,6	4	2,2
Aluminium	1,9	5	2,7
Kobalt	1,1	9	3,1
Wolfram	2,6	6	3,5
Eisen/Stahl	2,2	8	3,7
Graphit	3,0	7	4,0
Lithium	2,4	10	4,3

Quelle: Eigene Auswertung ifeu

3.2.5 Menschenrechts- und Governance-Index

Der Menschenrechts- und Governance-Index berücksichtigt folgende Aspekte:

- Heidelberg Konflikt Barometer
- CSR-Risiko-Check

Der **Heidelberg Konfliktbarometer** ist eine jährliche Publikation des Heidelberg Institute for International Conflict Research (HIIK 2023), die seit 1992 weltweite politische Konflikte analysiert. Dabei werden Konflikte in gewaltsame und nicht-gewaltsame Kategorien eingeteilt und nach ihrer Intensität bewertet, von „Disputen“ bis hin zu „Kriegen“. Die Methodik berücksichtigt nicht nur Opferzahlen, sondern auch Handlungen und Kommunikation zwischen Konfliktparteien, wodurch eine differenzierte Analyse der Konfliktdynamiken möglich wird. Seit 2011 erfasst der Konfliktbarometer auch subnationale Konflikte und führt monatliche Bewertungen durch, um regionale Entwicklungen präziser abzubilden. Ergänzt durch Karten und Grafiken ist das Barometer ein wichtiges Instrument für die Forschung und Politikberatung im Bereich internationaler Konflikte.

Der **CSR-Risiko-Check** (MVO Risiko Checker) ist ein Online-Tool, das Unternehmen dabei unterstützt, potenzielle Risiken im Bereich Corporate Social Responsibility (CSR) innerhalb ihrer internationalen Lieferketten zu identifizieren und zu managen (MVO Nederland 2025). Mithilfe von 17 Fragen ermöglicht der "Quick Check Priorities" einen Vergleich verschiedener Lieferketten, um zu ermitteln, in welchen Bereichen das Management von CSR-Risiken priorisiert werden sollte. Der Check bietet zudem einen Leitfaden zur schrittweisen Umsetzung von Sorgfaltspflichten, mit dem Ziel, interne Strategien und Prozesse so anzupassen, dass Geschäftsaktivitäten mit Respekt für Mensch und Umwelt erfolgen. Eine interaktive Checkliste hilft Unternehmen, ihren Einfluss in der Lieferkette zu erhöhen und gezielte Maßnahmen zu ergreifen, um die CSR-Aktivitäten ihrer Lieferanten positiv zu beeinflussen. Der CSR-Risiko-Check dient somit als praktisches Instrument zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und Verantwortung in internationalen Geschäftsbeziehungen.

Tabelle 7: Auswertung und Ranking Menschenrechtsaspekte

Rohstoff	Heidelberg Konflikt Barometer			CSR-Check				
	Top 3 Bergbauländer	Anzahl Konflikte	Ranking 1	Menschenrechte & Ethik	Arbeitsrechte	Menschenrechte & Ethik	Arbeitsrechte	Ranking 2 (Mittelwert)
	Anzahl			Anzahl	Ranking 2			
Aluminium	Australien, China, Guinea	1	2	2	1	5	4	4,5
Eisen/Stahl	Australien, Brasilien, China	1	2	4	1	3	4	3,5
Kupfer	Chile, DRK, Peru	1	2	3	1	4	4	4,0
Nickel	Indonesien, Philippinen, Russland	1	2	3	1	4	4	4,0
Lithium	Australien, Chile, China	1	2	5	3	2	2	2,0
Graphit	China, Brasilien, Madagaskar	1	2	3	1	4	4	4,0
Kobalt	DRK, Russland Australien	2	1	19	20	1	1	1,0
Gold	Australien, China, Russland	1	2	3	3	4	2	3,0
Zinn	China, Indonesien, Myanmar	2	1	3	2	4	3	3,5
Wolfram*	China, Russland, Vietnam	2	1	4	2	3	3	3,0

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf HIIK (2023) und MVO Nederland (2025). Hinweis Wolfram: *Annäherung: Erze von unedlen Metallen und ihre Konzentrate (inkl. Blei, Tantal, Wolfram, Niob, Columbit, Chrom, Zinn, Zink)

Die Auswertung des Heidelberg Konfliktbarometers fließt zu 10 % in das Ranking ein; die Auswertung des CSR-Checks, aufgrund der umfangreicheren Informationen zu 90 %. Daraus folgt das in Tabelle 8 dargestellte Ergebnis für den Menschenrechts-Index. Kobalt, Lithium und Wolfram sind demnach mit den meisten Menschenrechtlichen Risiken behaftet.

Tabelle 8: Ergebnis Menschenrechts-Index

	Gesamtergebnis
Kobalt	1,0
Lithium	2,0
Wolfram*	2,8
Gold	2,9
Zinn	3,3
Eisen/Stahl	3,4
Kupfer	3,8
Nickel	3,8
Graphit	3,8
Aluminium	4,3

Quelle: eigene Auswertung

3.2.6 Ergebnis Bewertungsschema

Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse aller betrachteter Bewertungsindizes, die für die zehn Rohstoffen angewendet wurden. Das Risiko-Bewertungsschema wurde im Austausch mit den Projektpartner*innen und Auftraggebern im Detail besprochen und eine Anpassung der Gewichtungsfaktoren der einzelnen Bewertungsindizes für das Gesamtergebnis vorgenommen. Es zeigte sich, dass nur geringe Veränderungen der Priorität bzw. des Rankings der Rohstoffe durch die Gewichtungen der Bewertungsindizes bemerkbar sind. Dennoch lässt die Gewichtung einen gewissen Spielraum zu, der in einer gemeinsamen Diskussion erprobt wurde.

Tabelle 9: Gesamtergebnis der Risikobewertung

Ges.gew.:	30 %		10 %		20 %		20 %		20 %		100 %	
Rohstoff	01_Wirtschaftlicher Index		02_Mengen-Index		03_Rohstoff-Risiko-Index		04_Umwelt-Index		05_Menschenrechts-Index		Gesamtergebnis	
	Ranking	gewichtet	Ranking	gewichtet	Ranking	gewichtet	Ranking	gewichtet	Ranking	gewichtet	Ranking	gewichtet
Aluminium	1,0	0,3	4,0	0,4	1,7	0,3	2,7	0,5	4,3	0,9	13,6	2,42
Wolfram	2,0	0,6	6,0	0,6	1,4	0,3	3,5	0,7	2,8	0,6	15,6	2,72
Kobalt	5,0	1,5	3,0	0,3	1,4	0,3	3,1	0,6	1,0	0,2	13,5	2,90
Kupfer	3,0	0,9	5,8	0,6	2,1	0,4	1,5	0,3	3,8	0,8	16,2	2,96
Eisen/Stahl	4,0	1,2	5,7	0,6	2,0	0,4	3,7	0,7	3,4	0,7	18,6	3,56
Lithium	7,0	2,1	1,3	0,1	1,9	0,4	4,3	0,9	2,0	0,4	16,5	3,87
Nickel	8,0	2,4	3,3	0,3	2,1	0,4	2,0	0,4	3,8	0,8	19,2	4,31
Zinn	7,0	2,1	7,7	0,8	1,9	0,4	2,2	0,4	3,3	0,7	22,0	4,33
Gold	9,0	2,7	6,0	0,6	2,3	0,5	1,2	0,2	2,9	0,6	21,4	4,58
Graphit	9,0	2,7	3,3	0,3	1,6	0,3	4,0	0,8	3,8	0,8	21,7	4,90

Quelle: eigene Berechnung

Für die Gewichtung der Bewertungsindizes wurden schließlich folgende Gewichtungsfaktoren festgelegt:

- Wirtschaftlicher Index: 30 %
- Mengen-Index: 10 %
- Rohstoff-Risiko-Index: 20 %
- Umwelt-Index: 20 %
- Menschenrechts- und Governance-Index: 20 %

Dem Wirtschaftlichen Index wurde durch einen höheren Gewichtungsfaktor eine höhere Bedeutung zugewiesen. Grund hierfür ist, dass ein stärkerer Hebel in der Wirtschaft vermutet wird, während beispielsweise dem Mengen-Index eine deutlich geringere Bedeutung zu kommt, da hier Einflussmöglichkeiten beschränkt sind. Für den Rohstoff-Risiko-Index, den Umwelt-Index sowie für den Menschenrechts- und Governance-Index wird eine Gewichtung von je 20 % zugewiesen.

Die Anwendung des Schemas dient als methodische Grundlage für die Auswahl von fünf Fokusrohstoffen, die für Baden-Württemberg als besonders risikobehaftet gelten und in der weiteren inhaltlichen Bearbeitung im Fokus der Analyse rohstoffbezogener Herausforderungen stehen.

Im Ergebnis des Bewertungsschemas (Tabelle 9) waren die Rohstoffe Aluminium, Wolfram, Kobalt, Kupfer, sowie Eisen/Stahl unter den Top 5. Im Rahmen der Abstimmung mit den Projektpartner*innen und Auftraggebern wurden fünf Rohstoffe für eine vertiefte Analyse ausgewählt. Diese Auswahl impliziert jedoch keinesfalls eine Geringschätzung oder eine verminderte Relevanz und Risikobehaftung der übrigen betrachteten Rohstoffe. Vielmehr soll betont werden, dass auch die nicht selektierten Rohstoffe grundlegend bedeutsam sind und daher in der Gesamtschau nicht außer Acht gelassen werden dürfen.

4 Fokusrohstoffe für Baden-Württemberg

Das folgende Kapitel eröffnet mit einer Auswahl von fünf Fokusrohstoffen, die auf Grundlage der im Bewertungsschema ermittelten Ergebnisse (Kapitel 3.2.6) bestimmt wurden und den Ausgangspunkt für die vertiefte Risikoanalyse darstellen. Die Auswahlgründe werden in Kap. 4.1 detailliert erläutert.

Im Anschluss erfolgt eine grafisch aufbereitete Darstellung in Form von Rohstoff-Factsheets (Kap. 4.2), welche die zentralen Informationen zu den identifizierten Rohstoffen systematisch zusammenführen.

Darauf aufbauend wird mit Blick auf die geplanten Expert*inneninterviews eine Eingrenzung auf spezifische Fokusländer vorgenommen (Kap. 4.3). Diese Auswahl dient dazu, im Kontext der Fokusrohstoffe gezielt Gesprächspartner*innen insbesondere aus Perspektiven des Globalen Südens¹ einzubeziehen. Auch die Kriterien zur Bestimmung der Fokusländer werden im Folgenden näher ausgeführt.

4.1 Auswahl der Fokusrohstoffe

Im Ergebnis des Bewertungsschemas (Tabelle 9) waren die Rohstoffe Aluminium, Wolfram, Kobalt, Kupfer, sowie Eisen/Stahl unter den Top 5. Im Rahmen der Abstimmung mit den Auftraggebern wurden fünf Rohstoffe für eine vertiefte Analyse ausgewählt. Diese Auswahl impliziert jedoch keinesfalls eine Geringschätzung oder eine verminderte Relevanz und Risikobehaftung der übrigen betrachteten Rohstoffe. Vielmehr soll betont werden, dass auch die nicht selektierten Rohstoffe grundlegend bedeutsam sind und daher in der Gesamtschau nicht außer Acht gelassen werden dürfen.

Die Entscheidung für die vertiefte Analyse der fünf Rohstoffe ergibt sich aus unterschiedlichen, jeweils spezifischen wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Erwägungen. Im Einzelnen:

- **Aluminium:** Die Auswahl von Aluminium erfolgte aufgrund seiner hohen Relevanz im Rohstoff-Bewertungs-Ranking sowie seiner breiten industriellen und alltäglichen Verwendungsbereiche. Aluminium findet sich in zahlreichen Konsum- und Bauprodukten (z. B. Verpackungen, Rahmenkonstruktionen) und ist damit sowohl für Verbraucher als auch für das Bauwesen von immenser Bedeutung. Zusätzlich wird Bauxit betrachtet – das Erz, aus welchem Aluminium gewonnen wird.

¹ Der Begriff „Globaler Süden“ bezeichnet eine Gruppe von sehr unterschiedlichen Ländern, die auch aufgrund historischer Machtstrukturen und der europäischen Kolonialgeschichte, wirtschaftlich, gesellschaftlich oder politisch benachteiligt sind. Der Begriff dient in dieser Studie als geopolitischer und sozialer Orientierungsrahmen und hebt strukturelle Ungleichheiten im globalen Machtgefüge hervor – ohne sich ausschließlich auf eine geografische Lage zu beziehen (siehe Deutsche Welthungerhilfe (2025) und Bundesministerium für Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ 2025)).

- **Kobalt:** Kobalt wurde aufgrund seiner prominenten Stellung im Ranking des Rohstoff-Risiko-Index und seiner hohen medialen Präsenz gewählt. Themen mit Bezug zu Kobalt sind von aktueller gesellschaftlicher und politischer Relevanz, was durch eine Vielzahl an Veröffentlichungen und den bestehenden Informationsfluss belegt wird. Zudem bestehen im Projektteam bereits Anknüpfungspunkte zu Netzwerken bzw. Kontakte für den Zugang zu relevanten Informationen und potenziellen Interviewpartner*innen.
- **Kupfer:** Kupfer wurde ausgewählt, weil es für zukünftige technologische und infrastrukturelle Entwicklungen sowie für den elektrischen Sektor und das Bauwesen eine Schlüsselrolle einnimmt. Kupfer ist ein strategischer Rohstoff, der in sehr großen Mengen für die Elektrifizierung in allen strategischen Technologien eingesetzt wird. Kupfer trägt damit wesentlich zur Digitalisierung sowie zur Energie- und Verkehrswende bei. (European Commission 2023)
- **Lithium:** Lithium ist für Bundesländer wie Baden-Württemberg besonders interessant, denn es sticht durch das Potenzial heimischer Fördermöglichkeiten hervor, auch wenn es bislang im Ranking nicht vorn platziert ist. Lithium ist der zentrale Rohstoff für Lithium-Ionen-Batterien, die in Elektrofahrzeugen, mobilen Endgeräten und stationären Energiespeichern unverzichtbar sind. Damit ist Lithium ein strategisch bedeutsamer Rohstoff für die Transformation der industriellen Sektoren und der Mobilität, weshalb es im EU-Critical Raw Materials Act (Regulation (EU) 2024/1252) als besonders wichtig und kritisch eingestuft wird (siehe z. B. Carrara et al. (2023)).
- **Wolfram:** Für Wolfram sprach vor allem die Tatsache, dass in der Literatur bislang nur wenige, zum Teil veraltete Daten verfügbar sind. Wolfram gilt als Konfliktmineral und zeichnet sich insbesondere durch seine große Bedeutung im Maschinen- und Werkzeugbau sowie durch die eingeschränkten Substitutionsmöglichkeiten aus. Diese Merkmale machen eine weitere wissenschaftliche Auseinandersetzung besonders dringlich.

4.2 Rohstoff-Factsheets

Die recherchierten Fakten, Indizes sowie Risiken wurden für jeden der ausgewählten fünf Rohstoffe als Rohstoff-Factsheets aufbereitet. Diese Informationsblätter dienen als zusätzliches Informationsmaterial für die geplanten Bildungsmaterialien und als grafische Untermalung im Bericht. Die Rohstoff-Factsheets tragen die bisherigen Ergebnisse zusammen und veranschaulichen zentrale Informationen.

Für die Rohstoff-Factsheets wurde eine Reihe an Daten und Quellen herangezogen, die nachfolgend kurz erläutert werden und zusätzlich unter den Abbildungen zu den einzelnen Rohstoff-Factsheets erwähnt.

Die **wirtschaftlichen Aspekte** basieren auf Daten von Destatis (2008, 2025a) und StaLa-BW (2023) (siehe Kapitel 3.2.1). Für den **Mengen-Index** werden in den Factsheets die Materialbedarfsprognosen für die EU und global für relevante Zukunftstechnologien dargestellt. Diese Daten basieren im Wesentlichen auf Destatis (2024a; b), Marscheider-Weidemann et al. (2021), Carrara et al. (2023) und JRC (Joint Research Center 2023b) (siehe Kapitel 3.2.2). Unter dem **Risikoindex** wird eine globale Perspektive eingenommen. Es werden sowohl länderspezifische Anteile der globalen Bergwerksförderung als auch Raffinadeproduktion abgebildet. Sie sind Ergebnis der Arbeiten zur Auswahl der Fokusländer (siehe Kapitel 4.3) und

basieren auf den World Mining Data (WMD 2024) für alle Produktionsmengen der bergbau-fördernden Länder und die Raffinadeproduktion für Aluminium. Für die Raffinadeproduktion wurden für Kupfer und Kobalt zusätzlich die Daten des British Geological Survey (BGS 2025), und für Lithium sowie Wolfram die Erhebungen des Joint Research Centre (JRC) (2023a; c) der EU herangezogen. Des Weiteren wurden die für die Erstellung des Risiko-Bewertungsschemas genutzten Indizes bzw. Kriterien (siehe Kapitel 3.2.3) aus den Berichten der (DERA 2023a) (GLR und HHI) sowie die Einstufungen der kritischen bzw. strategischen Rohstoffe und Konfliktmineralien nach den Verordnungen der EU (EU-Verordnung zu kritischen Rohstoffen (Critical Raw Materials Act, CRMA) 2024/1252 und der EU-Konfliktmineral-Verordnung 2017/821) genutzt. Die zentralen Informationen für den **Umweltindex** umfassen die Ergebnisse der ÖkoRess-Studie von (Dehoust et al. 2020), den EPI (Block et al. 2020) und die Recyclingrate des JRC (Joint Research Center 2023b).

Der **Menschenrechts- und Governance-Index** basiert auf den Ergebnissen des Material Insight Scores (2025a). Material Insights ist eine kollaborative Branchenplattform, die Akteure in Material-Lieferketten dabei unterstützt, ihre Sorgfaltspflichten zu stärken und gemeinsame Anstrengungen zur Bewältigung von Beschaffungsrisiken zu fördern. Die Plattform bietet ausführliche Profile zu einer wachsenden Zahl von Rohstoffen und wurde von TDI in Zusammenarbeit mit der Responsible Minerals Initiative (RMI) ins Leben gerufen. (Material Insights 2025b)

Der **Material Insight Score** ist ein firmeneigener Bewertungsansatz von Material Insights, der die Bedeutung von Umwelt-, Sozial- und Governance-Themen (ESG) in der Lieferkette eines Rohstoffs für nachgelagerte Nutzer*innen quantifiziert. Dabei wird jedem Rohstoff eine Punktzahl zugewiesen, die die Stärke der Verbindung mit verschiedenen ESG-Themen auf einer fünfstufigen Skala von sehr niedrig bis sehr hoch bewertet. In diesem Zusammenhang bedeutet eine „sehr niedrige“ Einstufung eines Rohstoffs im Bereich eines ESG-Themas ein geringes Risiko, während sehr hoch auf potenziell gravierende Risiken in einem ESG-Thema im Zusammenhang mit einem bestimmten Rohstoff und dessen Lieferkette hinweisen.

Grundlage des Material Insight Scores sind öffentlich verfügbare, glaubwürdige Berichte, die anhand ihrer Verlässlichkeit und anhand des darin dargelegten Schweregrads der Risiken und bewertet werden. Diese Daten dienen Anwender*innen dazu, potenzielle Warnsignale in Lieferketten zu erkennen.

Aus den ESG-Themen wurden für diese Studie jene Risiken, die im Sozialen- und Governance-Bereich liegen herausgefiltert und in drei Hauptcluster zusammengefasst:

- Arbeit & Gesundheit
- Gemeinschaft & Ethik
- Faire Geschäftspraktiken

Die Ergebnisse wurden in den Rohstoff-Factsheets (siehe Kapitel 4.2.1 bis 4.2.5) dargelegt.

Basierend auf den Daten von Material Insights (2025a) lassen sich für die Rohstoffe Aluminium, Kobalt, Kupfer, Lithium und Wolfram jeweils die wichtigsten Risiko-Themen zusammenfassen:

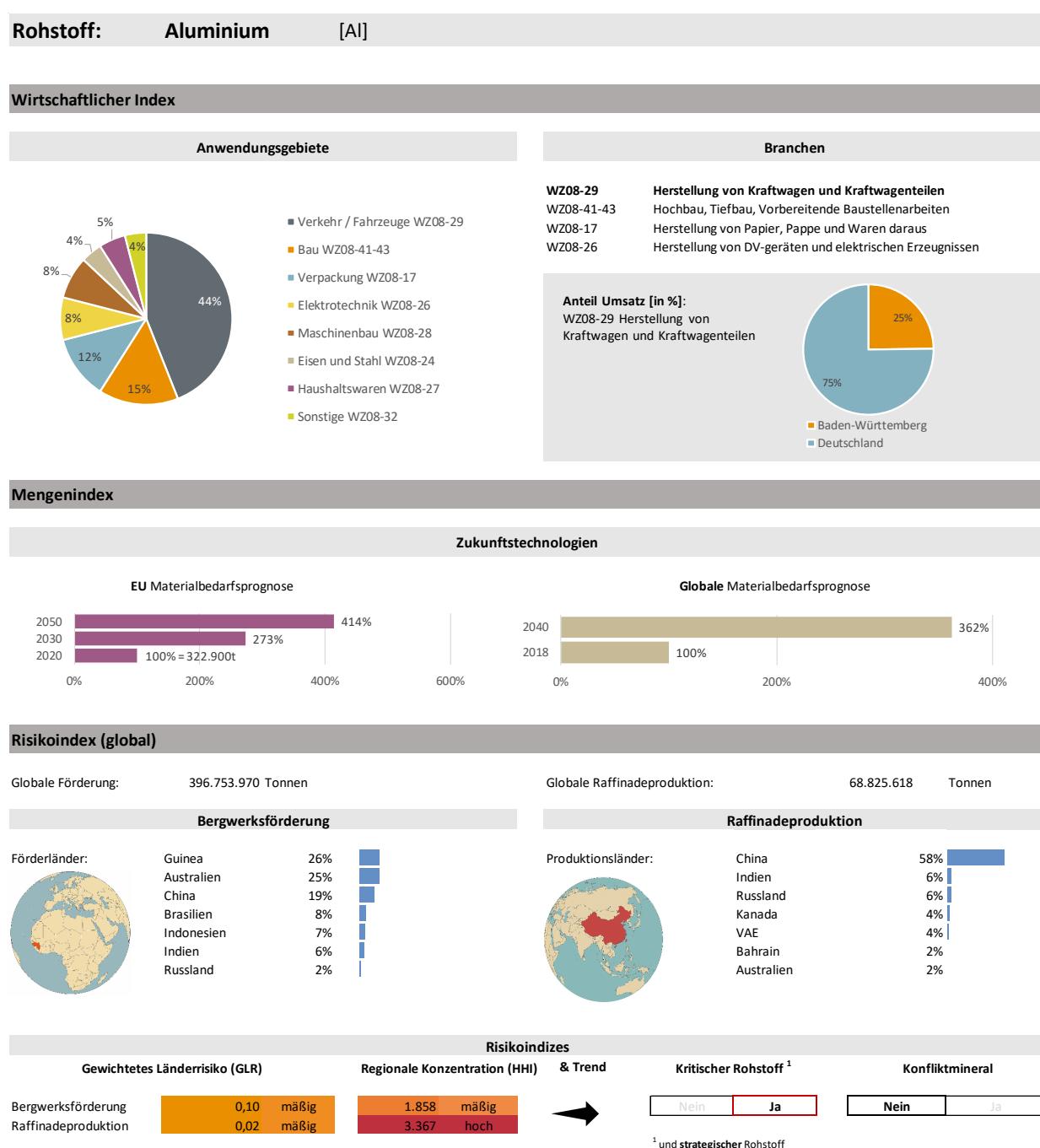
- **Aluminium:** Die meisten sozialen und governance-bezogenen Risiken entlang der Lieferkette von Aluminium sind mit sehr niedrigen bis moderaten Risiken verbunden. Allerdings ist die Zwangarbeit im Zusammenhang mit Aluminium als „sehr hohes“ Risiko eingestuft.



- **Kobalt:** Die meisten sozialen und Governance-bezogenen Risiken sind von moderater Relevanz. Hohe Risiken sind im Zusammenhang mit Arbeitsrechten, aber auch für Korruption und Kinderarbeit zu nennen. Die Risikoart „Arbeits- und Gesundheitsschutz“ ist für Kobalt als „sehr hoch“ eingestuft und daher als besonders kritisch zu betrachten.
- **Kupfer:** Risiken im Bereich Gemeinschaft und Ethik sind hoch bis sehr hoch, nur „Gewalt & Konflikte im Zusammenhang mit nichtstaatlichen bewaffneten Gruppierungen“ werden als „niedrig“ eingestuft.
- **Lithium:** Die meisten Risiken in den Bereichen Arbeit & Gesundheit sowie Faire Geschäftspraktiken werden als sehr niedrig bis niedrig eingestuft. Eine Ausnahme bildet der Arbeits- und Gesundheitsschutz, der als „mäßig“ eingestuft wird. Im Bereich Gemeinschaft & Ethik finden sich hohe Risiken im Zusammenhang mit der Verletzung indigener Rechte, außerdem besteht ein sehr hohes Risiko für Konflikte zwischen Unternehmen und Gemeinschaften.
- **Wolfram:** Im Bereich Arbeit & Gesundheit liegen die Risiken auf sehr niedrigem Niveau, allerdings sind Verstöße gegen internationale Standards für Arbeitsrechte als „mäßig“ eingestuft. Gewalt & Konflikte im Zusammenhang mit nichtstaatlichen bewaffneten Gruppierungen werden als einziges Risiko mit „sehr hoch“ bewertet. Außerdem sind Verstöße gegen Rechte der Gemeinschaft (u.a. Gesundheit, Landnutzung, Eigentum) sowie Korruption & Bestechung als hohe Risiken im Zusammenhang mit Wolfram bewertet.

4.2.1 Aluminium/Bauxit

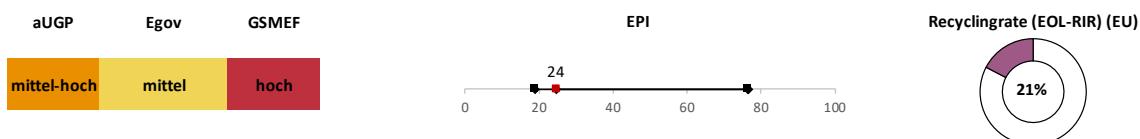
Abbildung 29: Aluminium – Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen: **Wirtschaftlicher Index:** Anwendungsbereiche basierend auf Destatis (2008) und Liesegang und Bookhagen (2023), Branchen sowie Umsatz basierend auf Destatis (2025a) und StaLa-BW (2023); **Mengen-Index:** Zukunftstechnologien – EU Materialbedarfsprognose basierende auf Carrara et al. (2023) und Zukunftstechnologien – globale Materialbedarfssprognosen basierend auf Marscheider-Weidemann et al. (2021); **Risikoindex (global):** Die globale Bergwerksförderung sowie die Raffinadeproduktion basieren auf World Mining Data (WMD 2024) sowie auf Daten des British Geological Survey (BGS 2025) und des Joint Research Centre (JRC) (2023a; c) der EU, der GLR und der HHI sowie der Trend des HHI wurden der DERA (2023a) entnommen, ob es sich um einen kritischen Rohstoff handelt oder um ein Konfliktmaterial basiert auf den Angaben der European Commission (2023), des Amtsblatt der Europäischen Union (2024) und der EU-Konfliktmineralverordnung (EU 2017/821). **Anmerkung:** Die dargestellten Weltkarten wurden mit Hilfe von KI erstellt. Die Ländergrenzen sind schematisch und dienen ausschließlich der Illustration. Sie sind nicht als politisch verbindlich oder als Ausdruck politischer Positionen der Autor*innen zu verstehen.

Abbildung 30: Aluminium – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index

Umweltindex



Menschenrechts- und Governance-Index

Material Insights Score



Arbeit & Gesundheit

- Arbeits- und Gesundheitsschutz
- Gesundheitsbelastung (Prävalenz) betroffener Gemeinschaften durch wirtschaftliche Aktivitäten
- Unethischem Unternehmensverhalten und mangelnde soziale Verantwortung
- Verstöße gegen internationale Standards für Arbeitsrechte (Arbeitsbedingungen, Vereinigungsfreiheit)

sehr niedrig
sehr niedrig
sehr niedrig
sehr niedrig



Gemeinschaft & Ethik

- Verstöße gegen Rechte der Gemeinschaft (u.a. Gesundheit, Landnutzung, Eigentum)
- Konflikte zwischen Unternehmen und Gemeinschaften
- Gewalt & Konflikte im Zusammenhang mit nichtstaatlichen bewaffneten Gruppierungen
- Verletzung indigener Rechte (Landrechte Bedrohung der Bewahrung kulturellen Erbes)

niedrig
mäßig
mäßig
niedrig



Faire Geschäftspraktiken

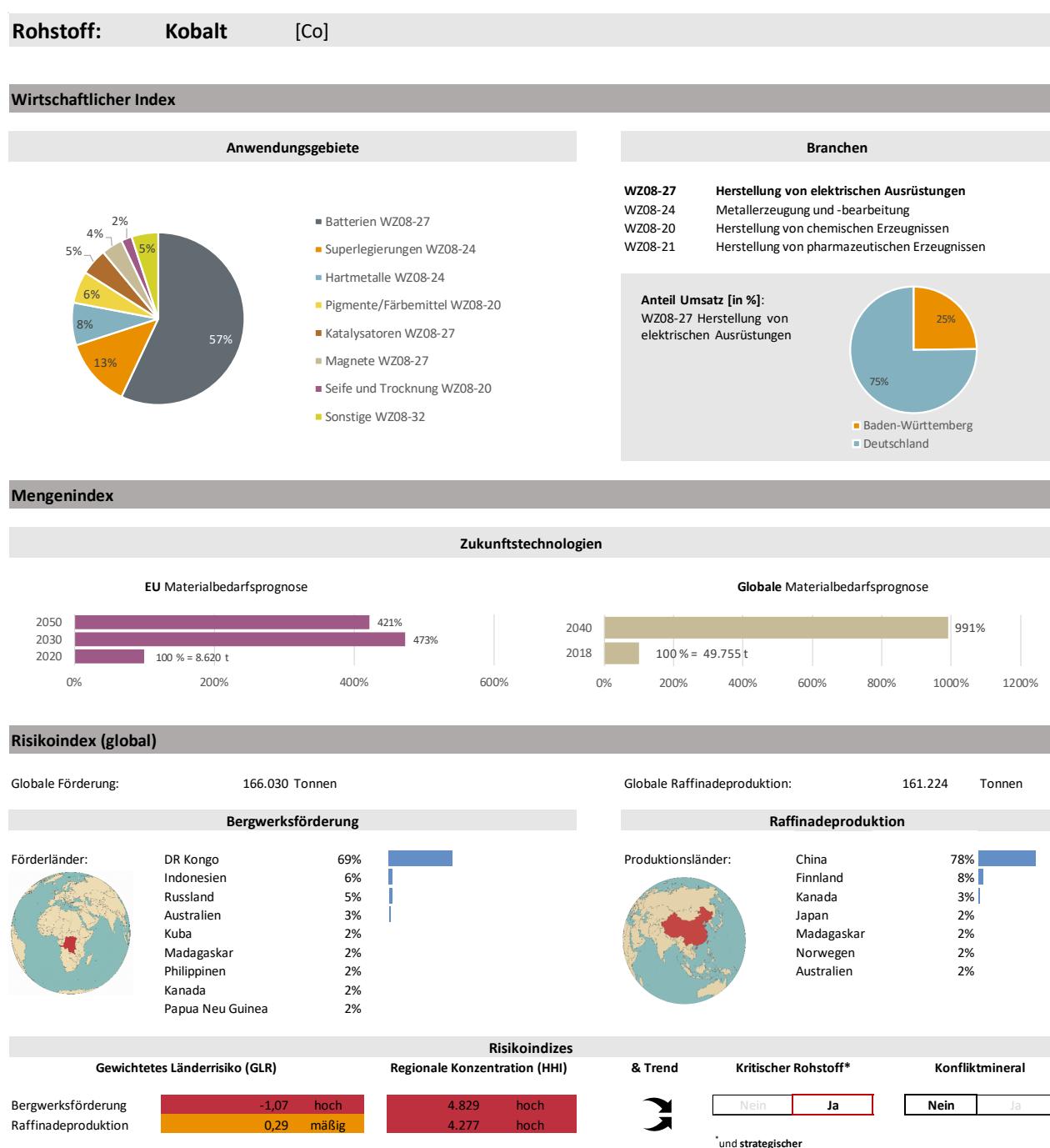
- Steuern und Transparenz: Steuerhinterziehung
- Korruption & Bestechung
- Finanzkriminalität & Bereicherung
- Zwangsarbeit
- Kinderarbeit

sehr niedrig
niedrig
sehr niedrig
sehr hoch
sehr niedrig

Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen: **Umweltindex:** die Einstufungen des aUGP, Egov und GSMEF basieren auf den Ergebnissen des ÖkoRessil-Projekts (Dehoust et al. 2020) (siehe Kapitel 3.2.4, s. 54f), der EPI basiert auf Block et al. (Block et al. 2020) (siehe Kapitel 3.2.4, s. 55f), die Recyclingrate (EOL-RIR) der EU misst, wie viel eines Rohstoffs, der in die Produktion einfließt, tatsächlich aus dem Recycling stammt und wurde von JRC (Joint Research Center 2023b) bezogen; **Menschenrechts- und Governance-Index:** Basierend auf Ergebnissen des Material-Insights Scores (2025a) wurden die zentralen Risiken im Zusammenhang mit einem bestimmten Rohstoff auf einer fünf-stufigen Skala von sehr niedrig bis sehr hoch bewertet und in drei Themenblöcke unterteilt.

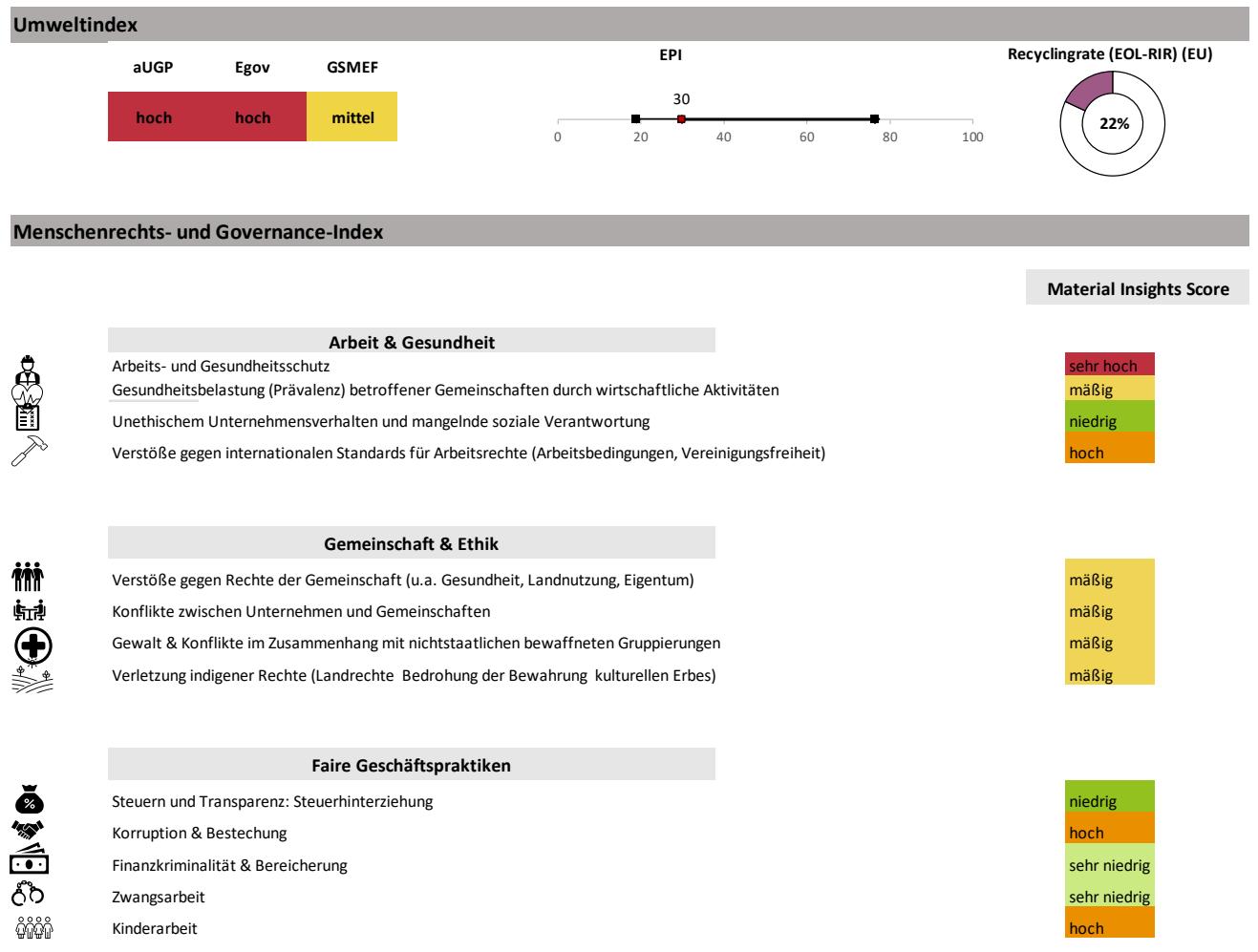
4.2.2 Kobalt

Abbildung 31: Kobalt – Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen – siehe Quellenangaben zu Aluminium (Kapitel 4.2.1)

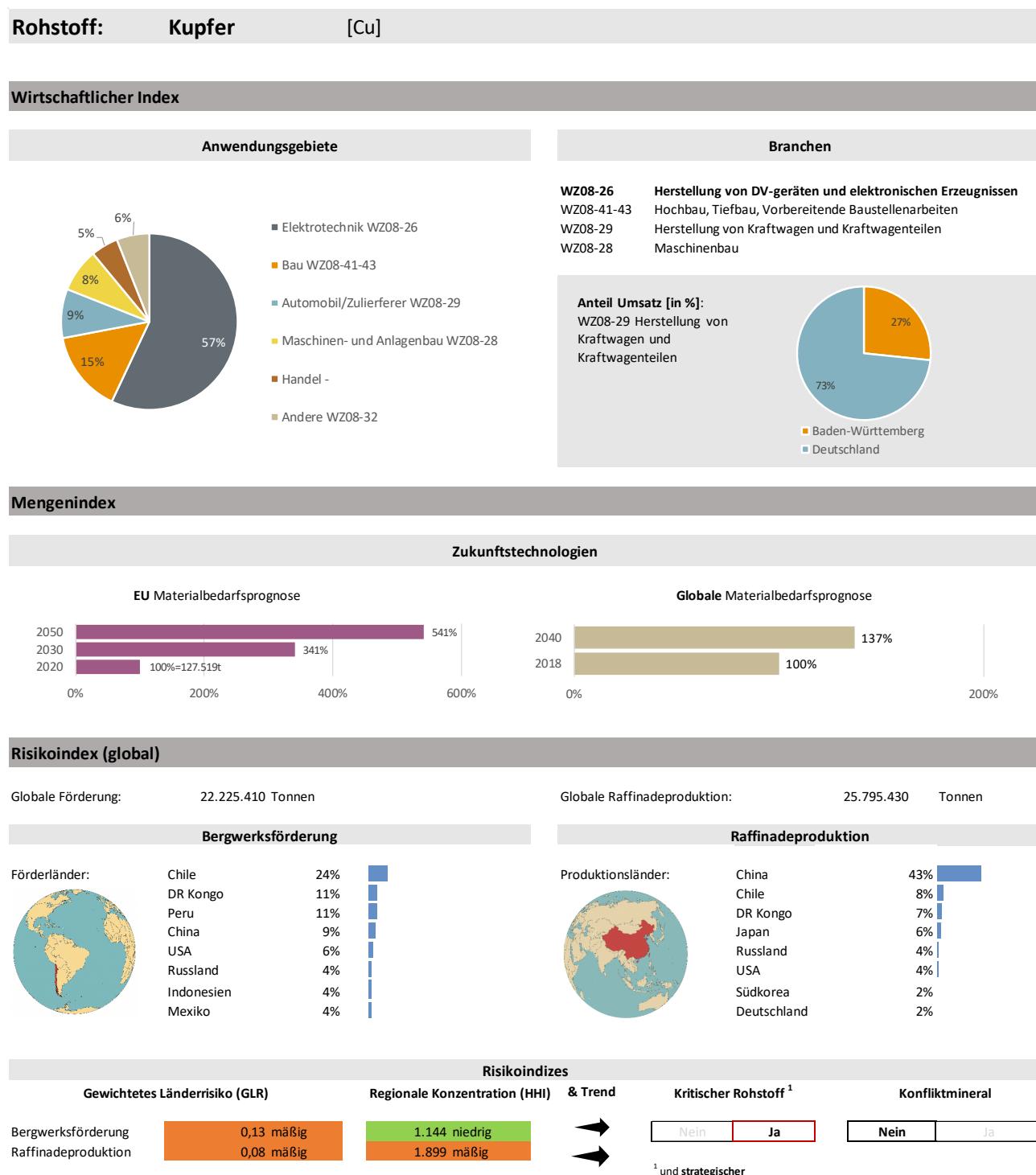
Abbildung 32: Kobalt – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen – siehe Quellenangaben zu Aluminium (Kapitel 4.2.1)

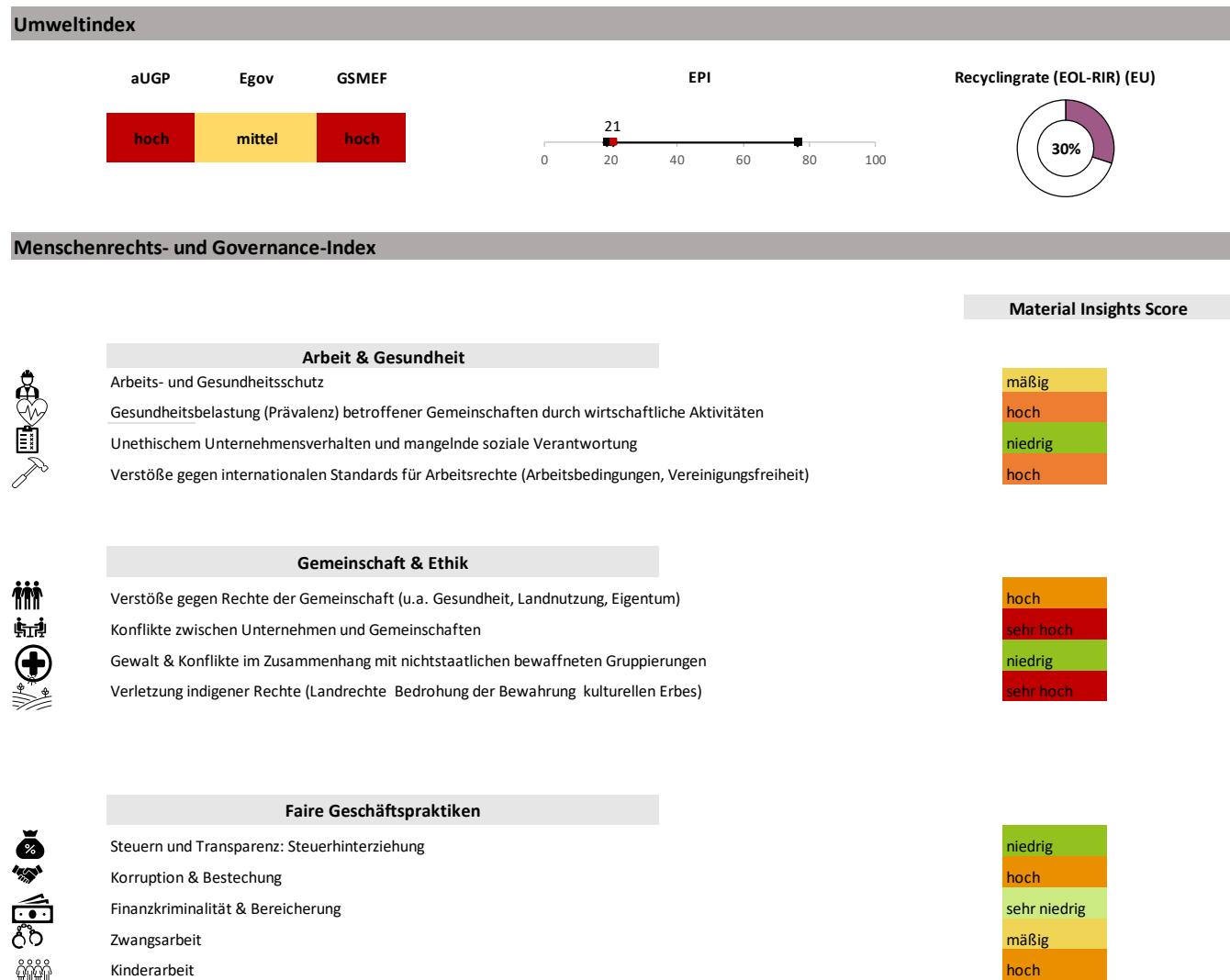
4.2.3 Kupfer

Abbildung 33: Kupfer– Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen – siehe Quellenangaben zu Aluminium (Kapitel 4.2.1). **Anmerkung:** DV-Geräte = Datenverarbeitungsgeräte.

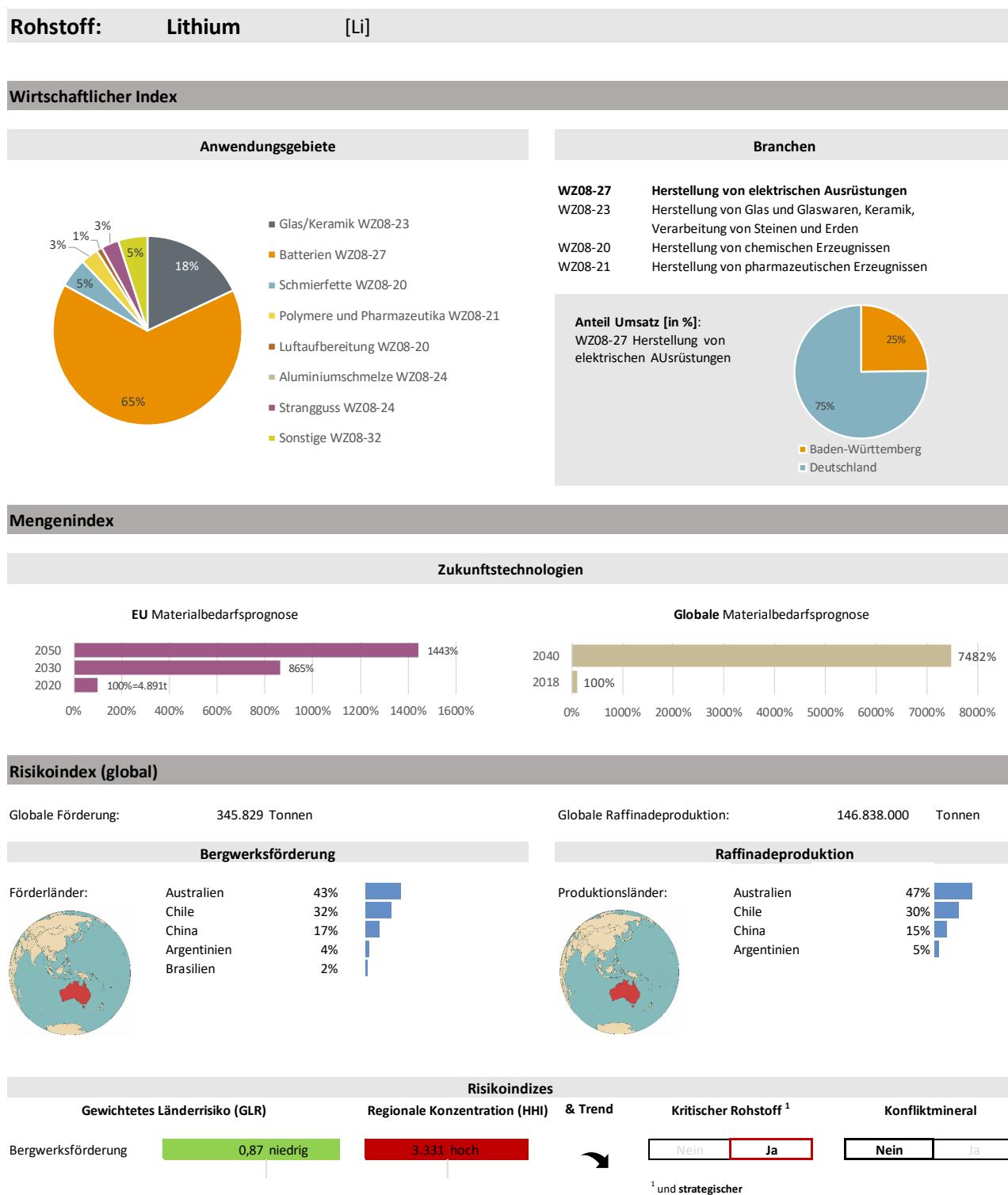
Abbildung 34: Kupfer – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen – siehe Quellenangaben zu Aluminium (Kapitel 4.2.1)

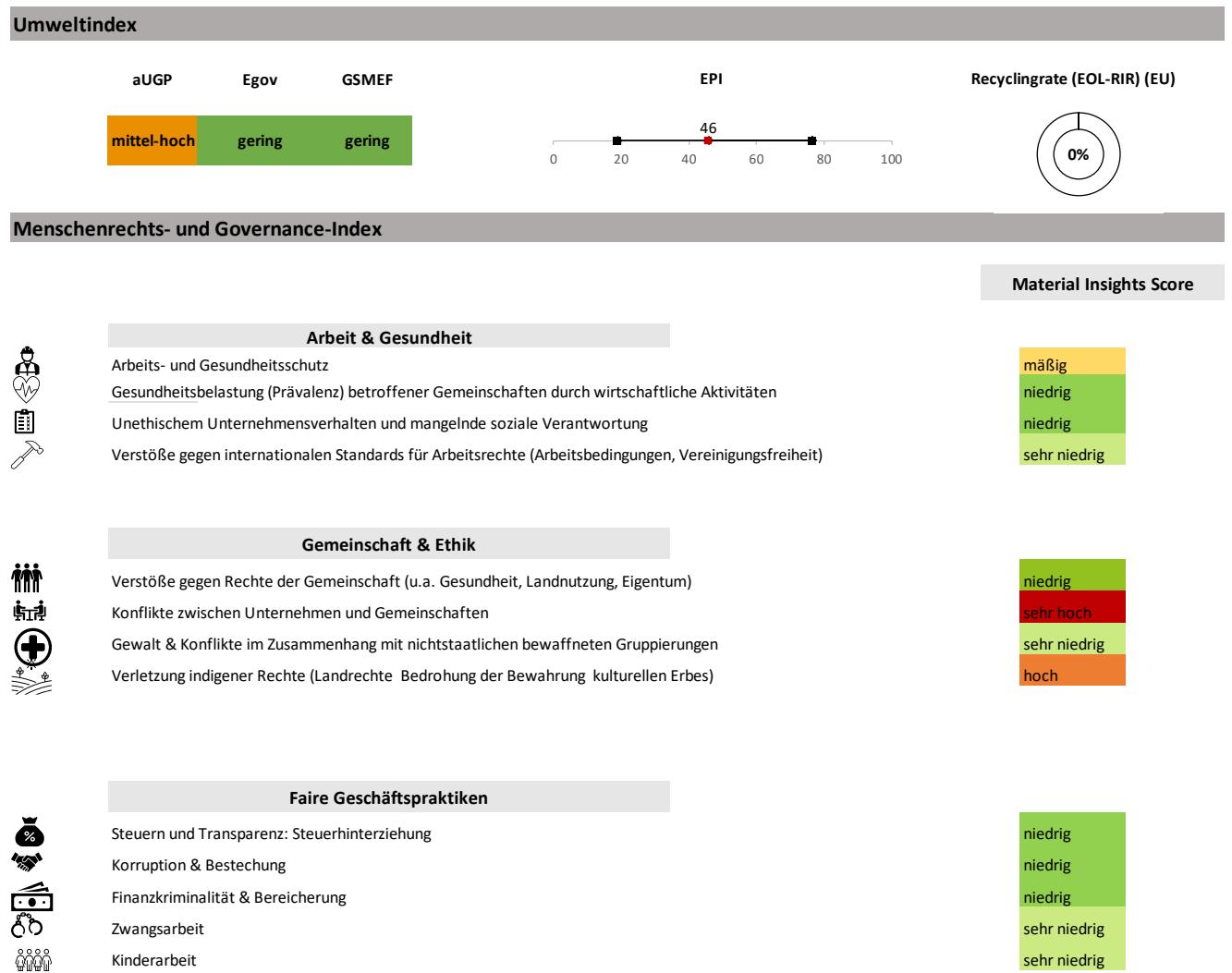
4.2.4 Lithium

Abbildung 35: Lithium – Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen – siehe Quellenangaben zu Aluminium (Kapitel 4.2.1)

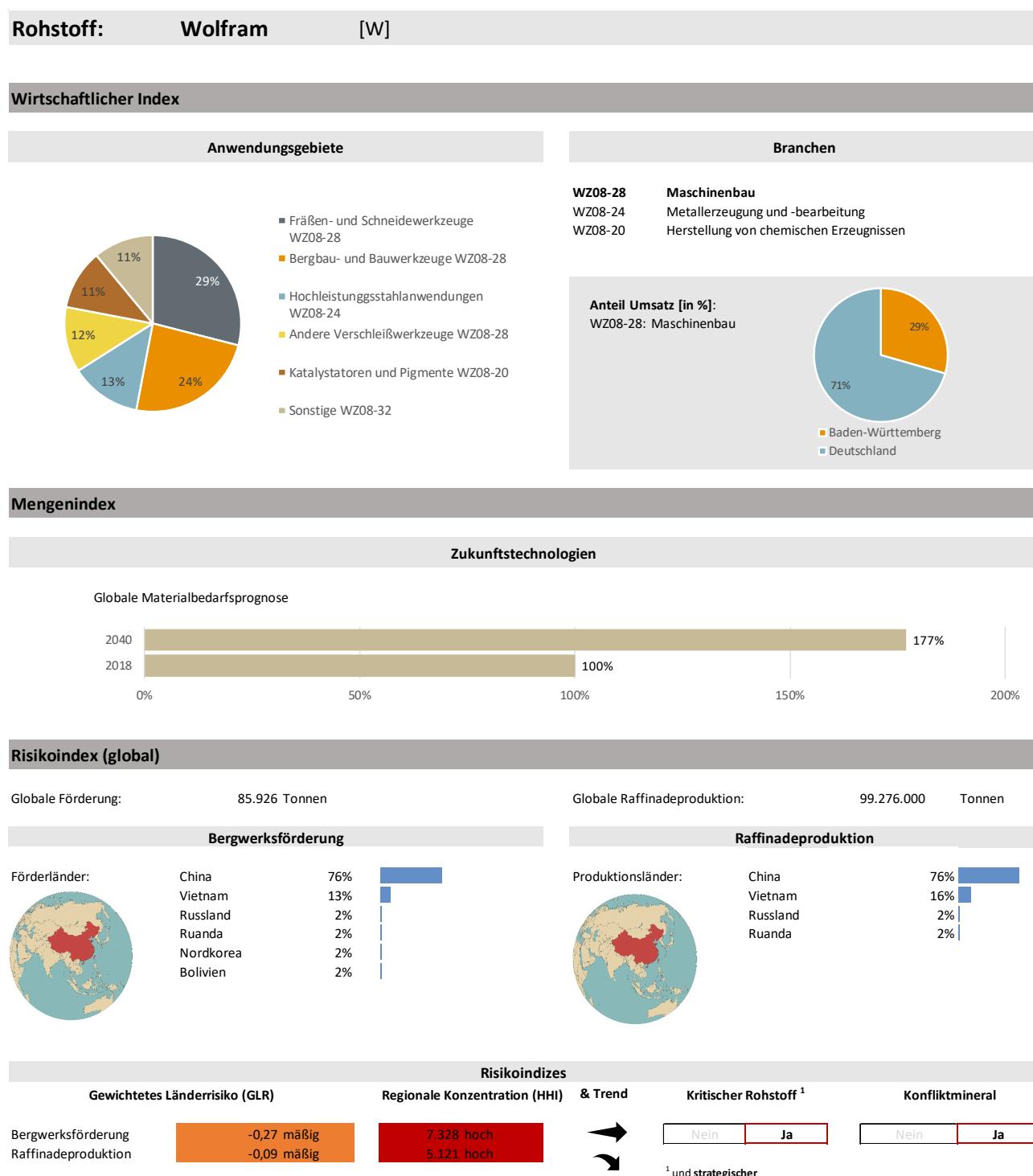
Abbildung 36: Lithium – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen – siehe Quellenangaben zu Aluminium (Kapitel 4.2.1)

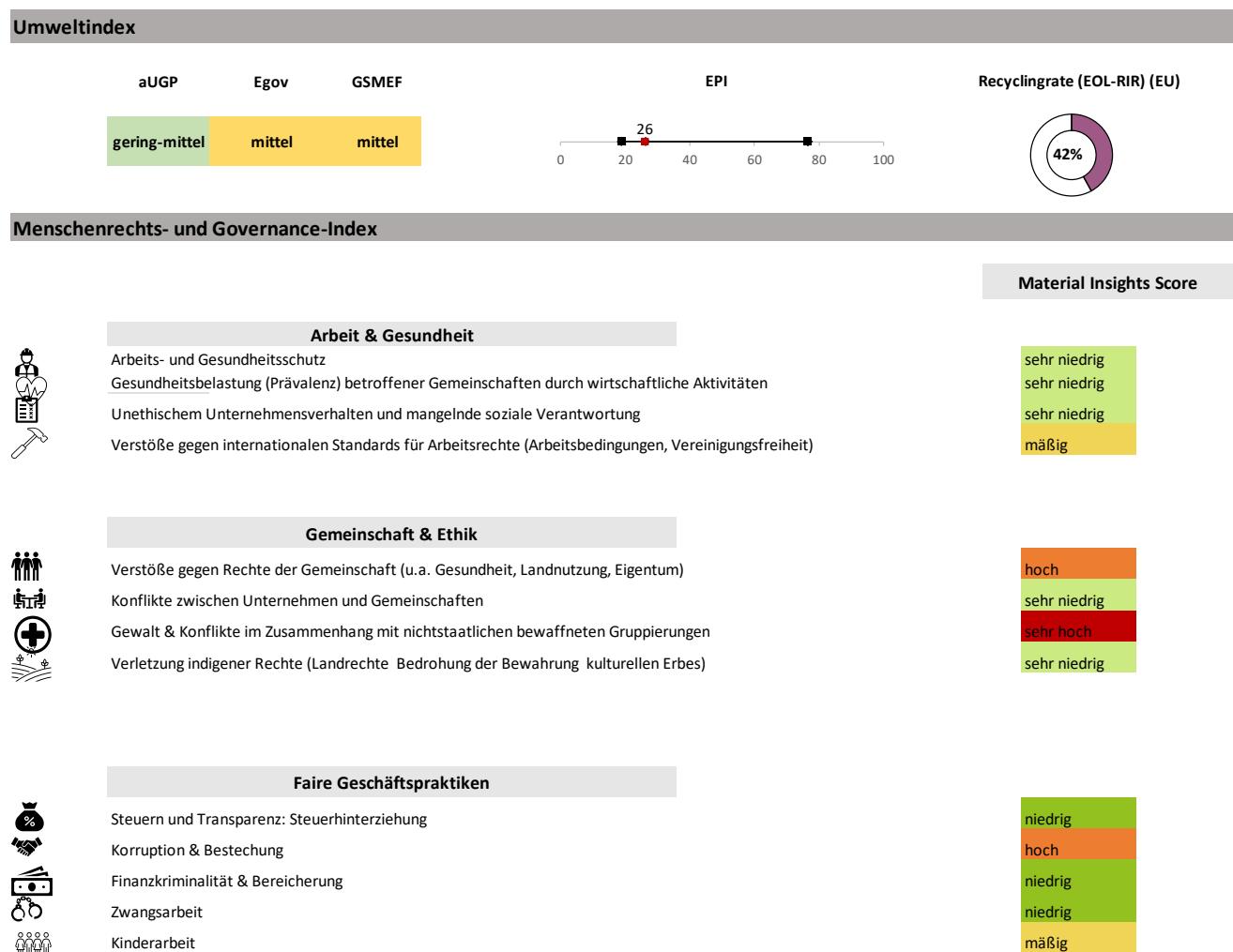
4.2.5 Wolfram

Abbildung 37: Wolfram – Rohstoff-Factsheet mit Aspekten des Wirtschaftlichen Index, Mengen-Index und Risikoindex



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen – siehe Quellenangaben zu Aluminium (Kapitel 4.2.1)

Abbildung 38: Wolfram – Rohstoff-Factsheet des Umweltindex und des Menschenrechts- und Governance-Index



Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf diversen Quellen – siehe Quellenangaben zu Aluminium (Kapitel 4.2.1)

4.3 Auswahl der Fokusländer

Zur Identifikation relevanter Länder für vertiefende Interviews wurde ein mehrstufiger, datenbasierter Auswahlprozess durchgeführt. Ausgangspunkt war die Auswertung der globalen Bergwerksförderung im Jahr 2022 für die fünf Fokusrohstoffe – Aluminium, Kupfer, Kobalt, Lithium und Wolfram. Die Bergwerksförderung wurde auf Basis der World Mining Data (WMD 2024) länderspezifisch erfasst und für alle fünf Rohstoffe ausgewertet. Ergänzend zur Bergwerksförderung wurde auch die globale Raffination der jeweiligen Rohstoffe analysiert – ebenfalls für das Jahr 2022. Für Aluminium dienten hierfür ebenfalls die World Mining Data (WMD) als Grundlage, für Kupfer und Kobalt die Daten des British Geological Survey (BGS), und für Lithium sowie Wolfram die Erhebungen der Joint Research Centre (JRC) der EU. Gegenüber der Bergwerksförderung spielte die Auswertung der Raffination im Auswahlprozess allerdings eine untergeordnete Rolle, da soziale und ökologische Auswirkungen vorrangig mit den Extraktionsländern assoziiert werden.

Auf Basis dieser Daten wurde ein Ranking der Länder nach ihrer jeweiligen Förder- bzw. Produktionsmenge erstellt. Um die Analyse auf die wesentlichen Akteure zu konzentrieren, wurde ein Abschneidekriterium definiert: Länder mit einem Anteil von weniger als 2 % an der globalen Fördermenge wurden unter „Sonstige“ zusammengefasst und nicht weiter berücksichtigt. Durch die Kombination beider Perspektiven – Bergbau und Raffination – konnten die wichtigsten Produktionsländer identifiziert werden.

Die Auswahl erfolgte unter Berücksichtigung folgender Aspekte:

- Vorrangig sollten die ausgewählten Länder **unter den Top-3** der weltweiten Bergwerksförderung rangieren, um eine substanziale Relevanz innerhalb der globalen Lieferkette sicherzustellen (die Ergebnisse der wichtigsten bergwerksfördernden Länder können aus den jeweiligen Rohstoff-Factsheets entnommen werden, siehe Kapitel 4.2.1 bis 4.2.5).
- Darüber hinaus spielte die Verfügbarkeit **bestehender Kontakte** vor Ort eine wichtige Rolle, um die Durchführung der Interviews organisatorisch zu erleichtern und den Zugang zu relevanten Stakeholdern zu ermöglichen
- Auch die **Rohstoffvielfalt** innerhalb eines Landes wurde berücksichtigt – bevorzugt wurden Länder, die mehrere der betrachteten Rohstoffe fördern oder verarbeiten, um **Synergien** bei der Analyse zu nutzen.
- Verschiedene Weltregionen sollten zudem angemessen repräsentiert werden, wobei ein besonderer Fokus auf Länder des **Globalen Südens** gelegt wurde. Diese Regionen sind häufig besonders stark von sozialen und ökologischen Auswirkungen des Rohstoffabbaus betroffen.
- Schließlich wurde auch darauf geachtet, sogenannte „**neue**“ **Länder** in den Blick zu nehmen – also Staaten, die bislang weniger im Fokus internationaler ESG-Debatten standen, aber zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Als prioritär wurden schließlich die Demokratische Republik Kongo, Indonesien, Chile, China¹, Vietnam, Peru, Guinea eingestuft. Zusätzlich wurden Simbabwe und die Mongolei ausgewählt.

Diese Länder bilden die Grundlage für die Auswahl von Interviewpartner*innen für die qualitativen Interviews. Ziel ist es, die ESG-Risiken in den Rohstoffabbauenden Ländern besser zu verstehen und regionale Besonderheiten gezielt zu erfassen.

¹ Für China konnten keine Interviewpartner*innen gewonnen werden, da sich potenzielle Gesprächspersonen aufgrund politischer Sensibilität und wahrgenommener Risiken nicht bereit erklärt haben, über das Thema zu sprechen.

5 Perspektiven aus den Rohstoffregionen

Dieses Kapitel widmet sich der qualitativen Erhebung und Auswertung von Expert*innen-interviews mit dem Ziel, die Anwendung der Risikoanalyse in unterschiedlichen regionalen Kontexten zu untersuchen und daraus praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzuleiten. Insgesamt wurden zehn Interviews mit Fachpersonen aus Wissenschaft, Politikberatung und Praxis durchgeführt. Die Gespräche orientierten sich an einem strukturierten Leitfaden, der länderspezifisch angepasst wurde, um kontextuelle Besonderheiten angemessen zu berücksichtigen. Der vollständige Leitfaden ist im Anhang dieses Berichts in Abbildung 59 dargestellt.

Die Auswertung erfolgt entlang einer geografisch und thematisch gegliederten Struktur. Den Auftakt bildet die Perspektive aus dem Globalen Süden (siehe Kapitel 5.1), basierend auf der im vorangegangenen Kapitel definierten Länderauswahl: Demokratische Republik Kongo, Simbabwe, Peru (zwei Fallstudien), Chile, Mongolei, Indonesien und Vietnam. Für jedes dieser Länder wird ein eigenes Unterkapitel bereitgestellt, in dem die identifizierten Risiken, lokale Lösungsansätze sowie die daraus abgeleiteten Implikationen für internationale Verantwortung systematisch dargestellt werden.

Ergänzend wird die Perspektive aus Deutschland analysiert (siehe Kapitel 0). Hierzu wurden Interviews mit Expert*innen aus der Wissenschaft und Politikberatung geführt – darunter Stimmen aus Baden-Württemberg sowie eine aus Berlin. Auch in diesem Abschnitt erfolgt die Darstellung entlang der drei zentralen Analyseebenen: Risikoidentifikation, lokale Lösungsstrategien und politische Empfehlungen für Deutschland und für Baden-Württemberg.

Methodische Einordnung

Die dargestellten Ergebnisse beruhen auf strukturierten, qualitativen Interviews mit Expert*innen aus unterschiedlichen Ländern und Fachbereichen. Sie spiegeln fundierte Einschätzungen aus jeweils spezifischen beruflichen und regionalen Perspektiven wider. Die qualitative Herangehensweise erlaubt eine kontextnahe Analyse lokaler Risikokonstellationen und Handlungsoptionen, ersetzt jedoch keine umfassende Politikfolgenabschätzung. Für eine vertiefte Bewertung sind ergänzende Datenquellen erforderlich – etwa statistische Indikatoren (siehe hierzu auch Kap. 4.2), oder länderspezifische Fallstudien. Dennoch liefern die Interviewergebnisse wichtige Perspektiven aus den rohstoffabbauenden Ländern. Weiterführende Fallstudien sind zudem, wenn vorhanden und gesichtet, am Ende der jeweiligen Länderkapitel aufgeführt.

5.1 Globale Süd-Perspektiven

Die folgenden Abschnitte widmen sich der Anwendung der Risikoanalyse in ausgewählten Ländern des Globalen Südens. Aufbauend auf der im vorherigen Kapitel erläuterten Länderauswahl – Demokratische Republik Kongo, Simbabwe, Peru, Chile, Indonesien, Mongolei

und Vietnam – werden die jeweiligen lokalen Risikokonstellationen sowie bestehende Lösungsansätze systematisch dargestellt. Ziel ist es, die spezifischen Herausforderungen und Handlungsspielräume in unterschiedlichen politischen und sozioökonomischen Kontexten sichtbar zu machen und daraus Impulse für eine gerechte internationale Verantwortung abzuleiten.

5.1.1 Demokratische Republik Kongo

Die Demokratische Republik Kongo (DRK) zählt zu den rohstoffreichsten Ländern der Welt. Besonders im Osten des Landes befinden sich bedeutende Vorkommen an mineralischen Rohstoffen wie Wolfram, Zinn, Tantal und Gold – den sogenannten Konfliktmineralien (3TG) – sowie Kobalt (Abbildung 31), das vor allem als Nebenprodukt im industriellen Kupferabbau gewonnen wird (Schütte 2021). Diese Rohstoffe sind essenziell für globale Lieferketten, insbesondere in der Elektronik- und Automobilindustrie. (BGR 2024)

Bis September 2025 wurde ein Exportstopp für Kobalt beschlossen, um dem Preisverfall entgegenzuwirken. Hintergrund ist das stark gestiegene globale Kobaltangebot in den letzten Jahren – vor allem durch die Produktionsausweitung der chinesischen CMOC Group in der DR Kongo sowie durch illegalen Bergbau und unkontrollierte Exporte. Dies führte zu einem deutlichen Preisrückgang auf dem Weltmarkt. Um gegenzusteuern, hat die kongolesische Regierung den Exportstopp verhängt und strebt zudem eine Partnerschaft mit Indonesien (siehe Kap. 5.1.3) an, um das Angebot zu regulieren und die Preise zu stabilisieren. (Wolf 2025a)

Die Demokratische Republik Kongo (DRK) ist seit Jahrzehnten von gewaltsauslösenden Konflikten geprägt, insbesondere in den rohstoffreichen Regionen im Osten des Landes. Aktuell kontrollieren Rebellengruppen (M23) Teile der Provinzen rund um Goma und Bukavu, in denen sich zahlreiche Minen befinden. Die M23 wird unter anderem von Ruanda unterstützt, das seine Interventionen mit eigenen Sicherheitsinteressen und dem Schutz der kongolesischen Tutsi begründet. Der Konflikt ist eng mit der regionalen Geschichte verknüpft: Nach dem Völkermord in Ruanda im Jahr 1994 flohen zahlreiche Huti – darunter auch Täter des Genozids – in den Ostkongo. Dort formierten sich unter anderem die FDLR, eine Miliz mit Verbindungen zur kongolesischen Armee, die heute von der M23 bekämpft wird. (Amnesty International Deutschland e.V. 2025)

Neben den militärischen Auseinandersetzungen haben der illegale Abbau und Schmuggel von Rohstoffen – insbesondere Coltan und Gold – gravierende wirtschaftliche und sicherheitspolitische Folgen. Große Mengen gelangen über Ruanda in den internationalen Handel, was zur Finanzierung bewaffneter Gruppen beiträgt. Politische Reaktionen, etwa Sanktionen der EU gegen Ruanda, erfolgen bislang nur zögerlich. Mittlerweile wird die Rolle Ruandas zunehmend kritisch betrachtet. (Leclerc 2025) Parallel dazu verhandeln die USA mit der DRK über ein neues Rohstoffabkommen, das auch militärische Unterstützung für die kongolesische Armee beinhalten soll. (Kottoor 2025)

Die DRK zählt zu den am stärksten vom sogenannten Landraub betroffenen Ländern des Globalen Südens. Eine aktuelle Auswertung der Land Matrix-Datenbank zeigt, dass seit dem Jahr 2000 bis 2024 über 9 Millionen Hektar Land – mehr als 4 % der Landesfläche – durch Verträge mit ausländischen Investoren zur Nutzung oder zum Kauf übergegangen sind. Die Flächen werden vor allem für die Holzwirtschaft, den Abbau von Rohstoffen wie Kupfer und Kobalt sowie für industrielle Landwirtschaft verwendet. (Fourreau 2024) Deutschland hat eine Landesfläche von knapp 36 Mio. Hektar.

Vor diesem Hintergrund beleuchtet das folgende Kapitel die Perspektiven von Aktivistinnen der Organisation BEST, die sich vor Ort für soziale Gerechtigkeit, Umweltschutz und die Rechte von Bergbauarbeiter*innen einsetzen.

Marline Babwine und Philippe Ruvunangiza

**Bureau d'Études Scientifiques et Techniques (BEST), Bukavu,
Demokratische Republik Kongo**

Marline Babwine und Philippe Ruvunangiza sind mit ihrem zivilgesellschaftlichen Engagement in Bergbauregionen der Demokratischen Republik Kongo aktiv, wo sie sich für den Schutz von Menschenrecht, Gemeinschaftsrecht und Gleichberechtigung einsetzen.

Die Nichtregierungsorganisation BEST widmet sich der übergeordneten Frage:

Wie kann die lokale Bevölkerung an der Rohstoffgewinnung Landes beteiligt werden? BEST vertritt die Interessen der Gemeinden auf Regierungsebene z.B. bei der Reform des Bergbaugesetzes und einer nationalen Raumplanung, führt Schulungen durch, um Rechtsträger für Verhandlungen mit Minenbetreibern zu stärken und veröffentlicht Studien, um die Auswirkungen des Bergbaus auf Umwelt und Gemeinden transparent zu machen.

Mit ihrem Büro in Bukavu, ist es ein besonderes Anliegen von BEST die internationale Gemeinschaft über die Verbindung zwischen der Kontrolle der Bodenschätze und den gewalttätigen Konflikten im Osten der DRK aufzuklären und zum Schutz der Zivilbevölkerung aufzurufen. Für seinen Einsatz selbst unter repressiven Verhältnissen wurde Philippe Ruvunangiza 2024 mit dem internationalen Civil Courage Preis ausgezeichnet (The Train Foundation 2024).



Hinweis: Die direkten Zitate wurden von den Autor*innen mithilfe von Übersetzungstools vom Französischen ins Deutsche übertragen und anschließend manuell überprüft.

5.1.1.1 Risiken

Die ökologischen und sozialen Risiken des Bergbaus in der Demokratischen Republik Kongo (DRK) sind vielschichtig und eng miteinander verflochten. Basierend auf den Erfahrungen und Einschätzungen der Gesprächspartner aus der Region beleuchtet dieses Kapitel sowohl die Herausforderungen als auch Lösungsmaßnahmen.

Wir konzentrieren uns auch speziell auf die Frage der Bodenschätze. Warum haben wir uns darauf konzentriert? Weil seit nunmehr 30 Jahren ein direkter Zusammenhang zwischen [...] der Ausbeutung dieser Bodenschätze und den gewalttätigen Konflikten besteht, die die Bevölkerung in dieser Region dezimieren.

5.1.1.1.1. Soziale Risiken

Gewalt, Konflikte und Kontrolle über Ressourcen: Ein zentrales Risiko des Bergbaus in der DRK ist die gewaltsame Kontrolle über Bodenschätze. Immer wieder kommt es zu Konflikten, bei denen sowohl der industrielle als auch der artisanale Minensektor betroffen sind. Der Machtkampf um Rohstoffe führt zu Unsicherheit, Vertreibung der lokalen Bevölkerung und einer Missachtung ihrer grundlegenden Rechte, darunter Land- und Nutzungsrechte.

Bei der industriellen Bergbauerkundung äußern sich die Auswirkungen oft in der Vertreibung von Bevölkerungsgruppen, die ihre Landrechte verlieren, ihre Lebensgrundlage verlieren und unter den Auswirkungen der Verschmutzung des Trinkwassers, zum Beispiel des Quellwassers, leiden.

Verletzung von Gemeinderechten: Die großindustrielle Förderung geht oft mit der Missachtung von Gemeindeinteressen einher. Bewohner*innen verlieren ihr Land und ihre Häuser, werden vertrieben und sind gesundheitlichen Risiken ausgeliefert. Giftige Mineralien wie Kobalt- und Kupferstaub verschmutzen Böden, Pflanzen und Lebensmittel, was zu Missbildungen bei Neugeborenen und weiteren schweren Gesundheitsschäden führt. Die Lebensgefahr steigt z.B. auch durch Sprengungen in unmittelbarer Nähe zu Siedlungen – dies endet häufig in Traumatisierung und Beschädigung von Wohnraum. Darüber hinaus zerstören massive Bodenbewegungen und Rodungen Ökosysteme und führen zu einem drastischen Verlust der Biodiversität, während die Armut durch die Entziehung von Lebensgrundlagen verstärkt wird.

Leider haben es die industriellen Bergwerke bisher noch nicht geschafft, den Gemeinden eine angemessene Entschädigung anzubieten. Das führt dazu, dass es in der Umgebung der industriellen Bergwerke mehr Armut gibt [...] Ihre Armut ist nicht nur eine Frage der finanziellen Ressourcen in den Gebieten, sondern auch der Lebensgrundlagen, der Teilhabe und der fehlenden Perspektiven für die Zukunft.

Wirtschaftliche Abhängigkeit und strukturelle Armut: Die Ansiedlung industrieller und handwerklicher Minen führt häufig zu Zwangsumsiedlungen, dem Verlust landwirtschaftlicher Flächen und damit der traditionellen Lebensgrundlagen. Die lokale Wirtschaftsstruktur verändert sich grundlegend: Wo früher Subsistenzlandwirtschaft dominierte, zieht heute die Aussicht auf Einkommen aus dem Rohstoffabbau viele Menschen in den informellen Bergbausektor. Besonders betroffen sind vulnerable Gruppen wie Frauen und Kinder, die mangels wirtschaftlicher Alternativen unter prekären Bedingungen arbeiten. Diese Entwicklungen sind Ausdruck struktureller Armut und fehlender sozialer Absicherung – Millionen Menschen in rohstoffreichen Regionen wie Kivu sind heute direkt oder indirekt auf den handwerklichen Bergbau angewiesen.

Denn die Menschen, die Frauen, die Kinder [...] und andere Menschen haben sich dieser Arbeit zugewandt, manchmal aus Mangel an glaubwürdigen wirtschaftlichen Alternativen. Und so ist der einzige Weg,

wie man ein kleines Einkommen erzielen kann, der handwerkliche Bergbau.

5.1.1.1.2. Ökologische Risiken

Verlust von Biodiversität: Die ökologischen Risiken des Bergbaus in der Demokratischen Republik Kongo sind gravierend und erstrecken sich über verschiedenste Umweltbereiche. Der industrielle Bergbau führt zu großflächiger Rodung der Wälder, wodurch Lebensräume zerstört und zahlreiche Arten verdrängt werden. Die Bewegung riesiger Erdmassen im Tagebau stört die natürlichen Bodensysteme, fördert Erosion und reduziert die Fruchtbarkeit der Böden dauerhaft.

Wasserverschmutzung: Ein weiteres Problem stellt die Wasserverschmutzung dar. Die Freisetzung toxischer Mineralien sowie Schwermetalle wie Kobalt und Kupfer belastet nicht nur das Grund- und Trinkwasser, sondern wirkt sich auch auf die Pflanzenwelt und Landwirtschaft negativ aus – mit Folgen für Ernährungssicherheit und Gesundheit der lokalen Bevölkerung. Darüber hinaus gelangen Staub und Schadstoffe in die Atmosphäre, lagern sich auf Pflanzen ab und wirken sich langfristig negativ auf die Biodiversität und das Ökosystem aus.

Was die Auswirkungen angeht, so gibt es auch erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt. Denn industrielle Bergwerke sind Ausgrabungen, es werden Millionen Tonnen Kubikmeter Erde bewegt usw. Es werden Bäume gefällt, Ökosysteme zerstört, Flusswasser genutzt usw. All dies sind Umweltauswirkungen, die sich aus dem industriellen Bergbau ergeben.

5.1.1.1.3. Governance-Risiken

Ein zentrales Governance-Risiko in der DRK ist die gewaltsame Kontrolle über Bodenschätze durch bewaffnete Gruppen, politische Eliten oder private Sicherheitskräfte. Der Zugang zu lukrativen Rohstoffvorkommen – insbesondere Kobalt, Kupfer und Coltan – ist häufig mit Konflikten verbunden. In vielen Fällen werden Minen durch Gewalt gesichert, was zu Verreibungen, Menschenrechtsverletzungen und einer Militarisierung der Wirtschaft führt.

Missachtung von Rechten und fehlende Beteiligung: Sowohl im industriellen Bergbau als auch im Kleinbergbau werden die Rechte der lokalen Bevölkerung systematisch missachtet. Gemeinden verlieren Landrechte über Wohnraum und Felder, ohne angemessene Entschädigung oder Beteiligung an Entscheidungsprozessen. Die fehlende Partizipation in Genehmigungs- und Planungsverfahren untergräbt demokratische Strukturen und fördert soziale Spannungen.

Repression und Einschränkung der Meinungsfreiheit: Das Recht auf Versammlung und freie Meinungsäußerung wird in Bergbauregionen häufig verletzt. Demonstrationen gegen Umweltzerstörung oder soziale Ungerechtigkeit werden teils gewaltsam unterdrückt. Gewerkschaften sind oft nicht unabhängig, sondern werden von politischen oder militärischen Eliten kontrolliert, was die Interessenvertretung der Arbeitenden stark einschränkt.

Ja, es gibt mehrere Fälle von Menschenrechtsverletzungen. Zum Beispiel, wenn es eine Demonstration, eine Kundgebung gibt, dann lädt das Unternehmen immer das Militär ein, um die Demonstranten zu unterdrücken, und es gibt immer Fälle von Todesopfern und all das.

Intransparente Geschäftspraktiken und Betrug: Im Kleinbergbau kommt es regelmäßig zu betrügerischen Praktiken: Arbeitende werden beim Verkauf ihrer Mineralien manipuliert, etwa durch die systematische Unterbewertung des Mineralgehalts. Auch im industriellen Sektor fehlt es an Transparenz bei Verträgen, Rückvergütungen und Umweltprüfungen.

Schwache staatliche Kontrolle und fehlende Durchsetzung: Zwar wurde das Bergbaugesetz reformiert, doch die staatliche Kontrolle über die Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards bleibt unzureichend. Behörden sind oft unterfinanziert, schlecht ausgebildet oder korrupt. Raumplanung für nachhaltige Entwicklung ist bislang nur punktuell umgesetzt.

Globale Machtstrukturen und Marktmechanismen: Die Dominanz einzelner Akteure – insbesondere großer (zumeist ausländischer) Förderunternehmen und des chinesischen Staates – sowie die schwache Position der DRK bei der Preisfestsetzung auf dem Weltmarkt erhöhen die Abhängigkeiten des Landes.

Formalisierung des handwerklichen Bergbaus: Die Formalisierung des handwerklichen Bergbaus in der Demokratischen Republik Kongo gilt als ein zentraler Ansatz zur Verbesserung von Transparenz, Arbeitsbedingungen und Handelsfähigkeit. Ein häufig diskutierter Weg ist die Organisation der Bergleute in Genossenschaften, die langfristig auch eine Zertifizierung des Rohstoffabbaus ermöglichen könnten. In der Reform des kongolesischen Bergbaugesetzes wurde diese Idee aufgegriffen – allerdings mit einer problematischen Umsetzung: Die gesetzlich vorgeschriebene Mitgliedschaft aller Bergleute in Genossenschaften widerspricht dem Prinzip der Freiwilligkeit und stellt eine Einschränkung grundlegender Menschenrechte dar. In der Praxis hat dies dazu geführt, dass viele dieser Genossenschaften von politischen, sozialen oder sogar militärischen Eliten kontrolliert werden, wodurch das ursprüngliche Ziel der Selbstorganisation und Stärkung lokaler Akteure unterlaufen wird.

Zu beschließen, dass alle [Genossenschaften] beitreten müssen, ist nicht normal. Das verzerrt den Prozess. [...] Es gibt ‚Bergbau-Genossenschaften‘, die von sozialen, politischen oder manchmal sogar militärischen Eliten kontrolliert werden.

Trotz dieser Herausforderungen bleibt die Idee der Genossenschaftsbildung ein sinnvoller Ansatz zur Formalisierung des Sektors. Gleichzeitig zeigt sich, dass die schiere Anzahl an handwerklich tätigen Bergleuten die Umsetzung erschwert. Die hohe Beteiligung am informellen Bergbau ist Ausdruck fehlender wirtschaftlicher Alternativen und struktureller Instabilität in den betroffenen Regionen. Eine nachhaltige Lösung erfordert daher nicht nur gesetzliche Reformen, sondern auch eine Stabilisierung der Region und die Schaffung neuer Perspektiven jenseits des Rohstoffabbaus.

Unglaubwürdigkeit von Zertifizierungen und Audits: Zertifikate und Audits, die angeblich verantwortungsvollen Bergbau bescheinigen, gelten in der DRK vielfach als unglaubwürdig. Sie werden oft ohne Einbindung der lokalen Bevölkerung durchgeführt und dienen eher der

Legitimation internationaler Unternehmen als der tatsächlichen Verbesserung der Bedingungen vor Ort.

Nun, Zertifikate sind gut, aber meiner Meinung nach nicht ausreichend, weil das etwas "Weiches" bleibt. [...] Eine geschminkte Maske. [...] Ja, eine Art Schminke, um ein schönes Bild zu bekommen.

5.1.1.2 Lokale Lösungen

Reformen und Monitoring: Bereits eingeleitete Maßnahmen wie die Reform des Bergbaugesetzes, die Gründung erster Genossenschaften, Schulungen zur Selbstbestimmung und Verhandlungskompetenz sowie die Durchführung von Monitoring-Projekten und Finger-print-Analysen stellen wichtige Fortschritte dar. Das Pilotprojekt „CSR-Barometer“ in Form eines Dialogforums schafft Raum für Austausch, informiert alle Beteiligten und stärkt die Verhandlungsposition der lokalen Arbeiter. Kooperationen, beispielsweise zwischen den Universitäten Konstanz und Bukavu (Erfahrungsaustausch, Recycling-Projekte), fördern den gegenseitigen Wissenstransfer.

Staatliche Regulierung und Raumplanung: Für nachhaltige Raumplanung ist die konsequente Umsetzung und Überwachung des neuen Bergbaugesetzes essenziell. Die staatliche Raumplanung muss die Interessen von Bergbau, Landwirtschaft sowie ökologischen und sozialen Schutzbedürfnissen ausbalancieren.

Im Mittelpunkt all dessen steht die Frage der Raumplanung. Wie organisiert man den Raum so, dass gleichzeitig die Ausbeutung der natürlichen Ressourcen, die die Welt so dringend benötigt, ermöglicht wird, aber die Auswirkungen auf die Gemeinden im Kongo so gering wie möglich gehalten werden?

Stärkung alternativer Wirtschaftsstrukturen: Eine Diversifikation der Wirtschaft – etwa durch Entwicklung der Bio-Landwirtschaft, Bau von Infrastruktur und Förderung des Tourismus – bildet eine wichtige Grundlage für alternative Einkommensquellen. Die Ansiedlung von Wertschöpfungsstufen im Land und partizipative Planungskonzepte sorgen dafür, dass Gemeinden direkt von Rückvergütungsgeldern profitieren können.

Gewaltprävention und Dialogförderung: Anstatt lediglich auf Gewalt zu reagieren, sollten präventive Maßnahmen und die Förderung eines offenen Dialogs gestärkt werden. Schulungen für lokale Akteure zur Kenntnis der eigenen Rechte und zur Bewertung von Umwelt- sowie Sozialverträglichkeitsstudien helfen, bessere Verhandlungsergebnisse zu erzielen.

Wir haben viel Arbeit. Wir schulen zuerst die Gemeinden über das Gesetz, ja, damit sie ihre Forderungen richtigstellen können.

Positivbeispiel CSR-Barometer-Projekt: Das CSR-Barometer-Projekt stellt einen ambitionierten Versuch dar, unternehmerische Verantwortung im Rohstoffsektor der Demokratischen Republik Kongo systematisch zu erfassen und zu fördern. Seit zweieinhalb Jahren wird das Projekt in fünf Provinzen umgesetzt und befindet sich derzeit in einer Pilotphase mit elf multinationalen Unternehmen aus verschiedenen Herkunftsländern und Sektoren – darunter Glencore im Kobaltsektor, Barrick Gold im Goldabbau und Alphamin Resources im Zinnbergbau. Die Auswahl der Unternehmen erfolgte bewusst diversifiziert, um politische Sensibilitäten zu berücksichtigen und eine breite Vergleichbarkeit zu ermöglichen.

Im Zentrum des Projekts steht die Förderung von Dialog und Beteiligung: Es sollen Räume geschaffen werden, in denen Unternehmen, Bergleute und lokale Gemeinschaften miteinander in Austausch treten können. Ein zentrales Instrument ist das sogenannte „Pflichtenheft der gesellschaftlichen Verantwortung“, das zwischen Unternehmen und Gemeinden verhandelt wird. Ziel ist es, die Verhandlungsmacht der lokalen Akteure zu stärken, damit sie auf Augenhöhe mit den ressourcenstarken Unternehmen agieren können. Denn häufig verfügen die Unternehmen über deutlich mehr Expertise und Ressourcen, während die Gemeinden mit struktureller Schwäche an den Verhandlungstisch kommen.

„Die Gemeinden müssen in der Lage sein, auf Augenhöhe mit den Unternehmen zu verhandeln. Deshalb muss man ihre Fähigkeit stärken, mit den Unternehmen am Tisch zu sitzen und zu diskutieren.“

Darüber hinaus zeigt das Projekt, dass Unternehmen auch eine stabilisierende Rolle in konfliktgeprägten Regionen einnehmen können. So wird etwa berichtet, dass das Unternehmen Alphamin Resources durch sein Engagement zur Eindämmung von Gewalt im Nord-Kivu beigetragen habe. Solche Beispiele verdeutlichen, dass unternehmerisches Handeln nicht nur Risiken birgt, sondern auch Potenziale zur Friedensförderung entfalten kann – vorausgesetzt, es erfolgt verantwortungsvoll und im Dialog mit den betroffenen Gemeinschaften.

Dieses Unternehmen hat sogar eine Rolle bei der Eindämmung der Gewalt gespielt. [...] Es ist also möglich, den Krieg zu beenden, wenn sich die Unternehmen engagieren.

5.1.1.3 Empfehlung an internationale Akteure

Verantwortung internationaler Akteure: Internationale Akteure – darunter deutsche, baden-württembergische und europäische Unternehmen sowie Regierungen – sind aufgefordert, ihre Einflussmöglichkeiten für Klimagerechtigkeit und eine ökologisch-soziale Transformation aktiv zu nutzen. Dazu gehören der Einsatz gegen Gewalt in Konfliktgebieten, Transparenz über die Auswirkungen der Rohstoffproduktion, die Förderung direkter Lieferketten und ein kritischer Blick auf internationale Großprojekte – stets unter Einbeziehung der Perspektiven lokaler Bevölkerungen.

„Ja, ich denke, es braucht mehr diese Perspektive des Dialogs. [...] Mehr Dialog, mehr Investitionen, mehr Engagement von allen Beteiligten, sowohl in den Produktions- als auch in den Verbraucherländern.“

Ein zentraler Hebel liegt im Aufbau von Dialogstrukturen zwischen Unternehmen, Zivilgesellschaft und betroffenen Gemeinschaften. Dies kann dazu beitragen, das Kräfteverhältnis zwischen produzierenden Unternehmen und lokalen Akteuren zu verbessern und langfristige Partnerschaften zu etablieren.

Internationale Regulierung und Lieferkettenverantwortung: Rechtsrahmen wie das deutsche Lieferkettengesetz, die EU-Sorgfaltspflichtverordnung oder der US-amerikanische Dodd-Frank Act sind wichtige Schritte. Ihre Wirkung bleibt jedoch begrenzt, solange strukturelle Herausforderungen bestehen – etwa die Fragmentierung globaler Lieferketten.

Rohstoffe wie Kobalt oder Kupfer werden häufig zunächst nach Asien exportiert und gelangen später als elektronische Komponenten nach Europa. Diese fallen oft nicht unter bestehende regulatorische Rahmenbedingungen, was eine Rückverfolgung erschwert.

„Schon technisch ist es schwierig zu wissen, ob eine elektronische Komponente, die hier in Mannheim ankommt, mit Kobalt oder Kupfer produziert wurde, das woher stammt – das ist sehr kompliziert. Man sollte keine unrealistischen Dinge verlangen.“

Der alleinige Verweis auf Sorgfaltspflichtberichte und Zertifikate reicht nicht aus, um menschenrechtliche und ökologische Risiken entlang globaler Lieferketten wirksam zu adressieren. Dokumente wie Auditberichte oder formale Zertifizierungen können Teil eines Sorgfaltssystems sein, dürfen jedoch nicht als Entlastungsmechanismus verstanden werden.

„Solche einfachen Rezepte, wo man sagen kann: „Wir haben einen Bericht, der sagt, dass unsere Lieferkette ...“ – nein, das ist es nicht! Jeder weiß, bei diesen Mineralien [...] wie die Situation im Kongo ist.“

Internationale Akteure sollten daher praktikable und kontextgerechte Lösungen fördern – etwa durch direktere Lieferketten mit weniger Zwischenhändlern, die mehr Transparenz und Dialog ermöglichen und die aktive Einbindung lokaler Perspektiven umfassen. Sorgfaltspflicht muss als kontinuierlicher Prozess verstanden werden – nicht als einmalige Dokumentation.

Zum Beispiel hier in Deutschland, in Europa oder global will man direktere Lieferketten haben, nicht wahr? Direktre Ketten, die den Einflussbereich bestimmter Akteure wie China oder anderer begrenzen [...] In einem solchen Kontext gibt es viel mehr Möglichkeiten nicht wahr? Mehr Transparenz, mehr Dialog, weil es weniger Zwischenhändler gibt. Man kann die Lieferkette viel klarer nachvollziehen. Man kann wissen,

welches Erz, zum Beispiel Kupfer, aus welcher Mine stammt, welches Erz wo im Kongo verarbeitet wurde.

„Die Perspektive der Sorgfaltspflicht [...] ist eine Perspektive für die Menschenrechte.“

Menschenrechte durch gerechte Wertschöpfung stärken: Die menschenrechtliche Verantwortung entlang globaler Lieferketten umfasst auch die Frage der ökonomischen Teilhabe. Wenn sämtliche Einnahmen in den Konsumländern abgeschöpft werden, bleiben die positiven Effekte für rohstoffproduzierende Gemeinschaften aus.

„Entlang der Wertschöpfungskette sollte es [...] Stufen geben, die bei den Gemeinschaften verbleiben, die ihre Lebensbedingungen verbessern. [...] Wenn alle Einnahmen der Wertschöpfungskette hier abgeschöpft werden [...] ist klar, dass alles, was wir hier machen, selbst in Bezug auf Gesetzgebung usw., nicht ausreichend Wirkung haben wird.

Internationale Akteure sollten gezielt Wertschöpfungsstufen in den Herkunftsregionen verankern – etwa durch lokale Verarbeitung, faire Handelsbeziehungen oder Beteiligungsmodelle. Nur so können Lebensbedingungen verbessert und die Fähigkeit der Menschen gestärkt werden, ihre Rechte wahrzunehmen.

Partizipation und Kapazitätsaufbau: Technische Lösungen wie Zertifizierungen reichen nicht aus, um soziale und ökologische Risiken wirksam zu adressieren. Die Expert*innen betonen die Bedeutung von langfristigem Engagement und gezielter Unterstützung – sowohl finanziell als auch technisch.

„Die Zivilgesellschaft [...] hat nicht das technische Know-how, das notwendige Wissen, um eine Umwelt- und Sozialverträglichkeitsstudie zu lesen.“

Die gesetzlich vorgeschriebene Bereitstellung von Zusammenfassungen solcher Studien reicht nicht aus, wenn die Menschen nicht über die nötigen Kompetenzen verfügen. Daher ist ein umfassender Kapazitätsaufbau erforderlich – für zivilgesellschaftliche Organisationen und lokale Gemeinschaften. Dieser muss finanzielle, technische und bildungsbezogene Aspekte umfassen, um echte Teilhabe an Entscheidungsprozessen zu ermöglichen und Umweltgerechtigkeit zu fördern.

5.1.1.4 Fazit DRK

Der Bergbau in der Demokratischen Republik Kongo ist tief verwoben mit ökologischen, sozialen und politischen Risiken. Jahrzehntelange Ausbeutung der Bodenschätze steht in direktem Zusammenhang mit gewaltsamen Konflikten, insbesondere in rohstoffreichen Regionen. Umweltzerstörung durch Rodungen, Erosion und kontaminierte Gewässer gefährdet

Biodiversität, Ernährungssicherheit und die Gesundheit der lokalen Bevölkerung. Gleichzeitig führen Machtkämpfe um Ressourcen zu Vertreibung, Menschenrechtsverletzungen und der Repression protestierender Gemeinschaften.

Industrielle Bergbauunternehmen leisten bislang kaum angemessene Entschädigungen, was Armut und soziale Unsicherheit verschärft. Der informelle und handwerkliche Bergbau trägt zusätzlich zur Problematik bei – etwa durch Kinderarbeit und prekäre Arbeitsbedingungen. Schwache staatliche Institutionen, Korruption und die Dominanz externer Akteure, insbesondere chinesischer Unternehmen, behindern eine nachhaltigere Zukunftsperspektive.

Dennoch zeigen lokale Initiativen, dass Veränderung möglich ist. Organisationen wie BEST setzen sich für die Rechte von Bergbauarbeiter*innen und Gemeinden ein – durch Lobbyarbeit, Schulungen und transparente Studien zu den Auswirkungen des Bergbaus. Reformen im Bergbaugesetz, die Gründung von Genossenschaften und innovative Monitoring-Initiativen stärken die Selbstbestimmung und Verhandlungsmacht lokaler Akteure.

Für eine nachhaltige Transformation braucht es jedoch mehr als lokale Ansätze: Eine stabile staatliche Regulierung, die Einbindung und Stärkung der betroffenen Gemeinschaften sowie eine klare Verantwortung internationaler Akteure sind essenziell. Transparente Lieferketten, menschenrechtsbasierte Sorgfaltspflichten und gezielte politische Maßnahmen – etwa gegen illegalen Handel und die Finanzierung bewaffneter Gruppen – sind zentrale Hebel.

Ein intensiver Dialog auf Augenhöhe zwischen Produzenten, Unternehmen und Konsument*innen ist unerlässlich, um ökologische, soziale und wirtschaftliche Ziele miteinander zu verbinden. Das Kapitel unterstreicht die Bedeutung regionaler Resilienz und internationaler Kooperation für gerechtere und nachhaltigere Zukunftsperspektiven im Rohstoffsektor der DRK.

Abbildung 39: Übersicht der Risikofelder in der Demokratischen Republik Kongo

Governance	Umwelt	Soziales
Korruption und politische Instabilität Staatsversagen / Verantwortungsvakuum Dominanz ausländischer Großunternehmen und Eliten Unzureichende Entschädigungen und fehlende Transparenz Schwache staatliche Überwachung und Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Großflächige Waldrodungen und Lebensraumverlust • Bodenerosion und Verlust von Fruchtbarkeit • Wasser und Bodenverschmutzung durch toxische Mineralien • Luftverschmutzung durch Staub und Schadstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewalt und Konflikte um Bergbaurechte • Vertreibung und Missachtung von Landrechten • Menschenrechtsverletzungen, Einsatz von Militär gegen Proteste • Strukturelle Armut • Kinderarbeit • Unsichere Bedingungen im handwerklichen Bergbau

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis des Interviews mit BEST

Abbildung 40: Überblick der Stakeholder-Interventionen für die Demokratischen Republik Kongo

Regierung DRK

- Effektive Umsetzung des Bergbaugesetzes und flankierender Reformen
- Raumplanung und Konfliktprävention
- Stärkung lokaler Institutionen
- Monitoring und Rechtsdurchsetzung

Lokale Gemeinschaften & NGOs

- Selbstbestimmung fördern
- Kapazitätsaufbau
- Erschließen von Möglichkeiten der Diversifizierung wirtschaftlicher Aktivitäten
- Monitoring und Advocacy
- Dialogplattformen

Internationale Bergbauunternehmen

- Verbindliche Standards umsetzen
- Transparenz und Rechenschaft
- Soziale Verantwortung
- Dialog mit der lokalen Bevölkerung und Partizipation

Externe Partner (Europa, Deutschland)

- Lieferketten transparenter und direkter gestalten
- Kapazitätsaufbau und technische Kooperation:
- Politische Maßnahmen
- Partnerschaften für nachhaltige Entwicklung, technische Kooperationen

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis des Interviews mit BEST

5.1.2 Simbabwe

Simbabwe verfügt über bedeutende Vorkommen von fast 40 abbaubaren Mineralien. Dazu gehören Metalle der Platingruppe, Chrom, Gold, Kohle, Diamanten, Mangan, Eisenerz, Kupfer, Nickel, Kobalt, seltene Erden und Lithium. (Najjar 2024) Die Regierung sieht im Bergbau einen zentralen Motor für wirtschaftliche Entwicklung und Devisenbeschaffung. Internationale Investoren – insbesondere aus China – haben in den vergangenen Jahren massiv in den Lithiumabbau investiert, was zu einem rasanten Ausbau der Förderkapazitäten geführt hat. (Wolf 2025b) Doch dieser Boom bringt erhebliche Herausforderungen mit sich. Studien und Berichte dokumentieren Zwangsumsiedlungen, Umweltzerstörung und soziale Spannungen in den Abaugebieten sowie verschmutzte Wasserquellen und fehlende Beteiligungsmöglichkeiten/-formate für betroffene Gemeinden. Das verdeutlicht, dass wirtschaftliche Interessen häufig Vorrang vor Menschenrechten und ökologischer Verantwortung haben. (Kaur 2025; Mongabay 2025; Sosten Grand 2025)

Mitte 2025 hat die Regierung von Simbabwe ein Exportverbot von Lithiumkonzentrat beschlossen. Simbabwe verpflichtet ausländische Investoren ab 2027 damit zur lokalen Verarbeitung von Lithium. Vor allem chinesische Unternehmen, die bisher nur Konzentrate exportierten, müssen demnach Anlagen für die Weiterverarbeitung errichten. (Wolf 2025b)

Vor diesem Hintergrund wurde ein Gespräch mit dem Gründer der zivilgesellschaftlichen Organisation CNRG in Simbabwe geführt. Dieses ermöglicht wertvolle Einblicke in die lokalen Herausforderungen des Rohstoffabbaus. In den folgenden Kapiteln werden diese Risiken detailliert beleuchtet und es wird aufgezeigt, welche lokalen und internationalen Lösungsansätze erforderlich sind, um den Rohstoffsektor in Simbabwe nachhaltiger und gerechter zu gestalten.



Farai Maguwu

Center for Natural Resource Governance (CNRG), Simbabwe

Farai Maguwu ist Aktivist und Pionier, der es Gemeinden in Simbabwe ermöglicht, gemeinsam und organisiert gegen Menschenrechtsverstöße in der Rohstoffindustrie vorzugehen. Trotz Einschüchterung und zeitweiser Gefängnisstrafe, dokumentiert und verurteilt er weiterhin die Auswirkungen des Bergbaus in Simbabwe und wurde von Human Rights Watch für „Extraordinary Activism“ gewürdigt. (New America o.J.)



2012 gründete er das Center for Natural Resource Governance (CNRG 2025a), welches seither das Ziel eines gerechten und partizipativen Rohstoffmanagements in Simbabwe verfolgt. Mit Advocacy- und Forschungsarbeit sowie Kapazitätsaufbau und politischer Bildung fungieren die Aktivist*innen von CNRG als Bindeglied zwischen den Bergbaugemeinden und politischen Entscheidungsträgern. Wichtig ist hierbei die Stärkung von Gewerkschaften und die Vernetzung von Gemeinden, um Bergbauunternehmen zur Verantwortung zu ziehen und die eigenen Rechte zu verteidigen. Das CNRG setzt sich für die Selbstbestimmung der Gemeinden und marginalisierter Gruppen ein und unterstützt sie bei Klimawandelanpassung sowie dem Schutz lokaler Ökosysteme. Ein besonderer Fokus liegt auf der Erhaltung von kulturellen Rechten und traditionellem Erbe.

Hinweis: Die direkten Zitate wurden von den Autor*innen mithilfe von Übersetzungstools vom Englischen ins Deutsche übertragen und anschließend manuell überprüft.

5.1.2.1 Risiken

5.1.2.1.1 Soziale Risiken

Zwangsumsiedlungen und familiäre Belastungen: Ein zentrales Problem des Bergbaus in Simbabwe stellt die Zwangsumsiedlung von Dorfgemeinschaften dar. Rund 70 % der Bevölkerung lebt in ländlichen Regionen, deren Existenz durch neue Bergbauprojekte bedroht ist. Die Umsiedlungen erfolgen häufig ohne vorherige Konsultation oder Zustimmung der Betroffenen. Ein besonders eindrückliches Beispiel ist der Fall einer älteren Frau, die sich der Umsiedlung widersetzte, jedoch durch die tägliche Ablagerung von Lithiumerz vor ihrem Haus faktisch zum Verlassen gezwungen wurde. Zwangsumsiedlungen führen zu räumlicher Enge, familiären Spannungen und dem Verlust von Zukunftsperspektiven für nachfolgende Generationen.

„Jeden Morgen gegen 4 Uhr begannen die Kipplaster, Lithiumerz direkt vor ihrer Haustür abzuladen. Einige der Brocken rollten gegen das Haus. Sie sagte: ‚Ich musste gehen – aus Sorge um die Sicherheit meiner Enkelkinder. Ich wusste, das Haus würde irgendwann einstürzen.‘ So wurden sie gezwungen, ihr Land zu verlassen.“

Verlust kultureller Identität und sozialer Strukturen: Durch Umsiedlungen im Zuge von Bergbauprojekten wird ein tiefgreifender Zerfall traditioneller Organisationsformen und sozialer Hierarchien verursacht. Betroffene berichten von einem Gefühl des Identitätsverlusts, da sie in neuen Siedlungen wie „illegalen Immigranten“ behandelt werden. Die Zerstörung von Gräbern – die als territoriale Marker und kulturelle Erbstätten gelten – verstärkt diesen Effekt erheblich.

„In unserem Land und unserer Kultur sind die Toten Teil der Lebenden. Friedhöfe sind kulturelle Erbstätten; sie sind für uns sehr heilig. Aber Bergbauunternehmen und die Regierung missachten diese Heiligkeit. Es ist inzwischen sehr einfach geworden, menschliche Überreste zu exhumieren, um Platz für den Bergbau zu schaffen.“

Die Wiederherstellung kultureller Kontinuität wird als langwieriger Prozess beschrieben, der Jahrzehnte dauern kann und mit tiefgreifenden sozialen sowie psychologischen Herausforderungen verbunden ist.

Entweihung heiliger Stätten und kollektives Trauma: Die Zerstörung von Friedhöfen durch Bergbauprojekte verursacht kollektive kulturelle Traumata. Die Exhumierung von Verstorbenen wird als gewaltsamer Akt erlebt, der zu kulturellem Schock, moralischer Destabilisierung und einem Gefühl der Entwurzelung führt.

„Ich komme gerade von einer Lithiummine, die ich letzte Woche besucht habe. Weil mir das Thema am Herzen liegt, habe ich die Leute gefragt: Habt ihr die Exhumierung von Angehörigen erlebt? Und sie sagten: Ja. Als sie uns sagten, dass sie exhumieren würden, klang es, als würde es nie passieren. Niemand hat sich vorgestellt, wie es wirklich sein würde. Am Tag der Exhumierung wurden die Angehörigen zusammengerufen, um zuzusehen. Und als die Knochen aus dem ersten Grab hervorgeholt wurden, sagte jemand: Alle sind geflüchtet. Wir sind in die Büsche gerannt. Niemand wollte es sehen. Es war, als würde man einen gewaltsamen Akt beobachten – einen Mord oder etwas Ähnliches. Es hat einen kulturellen Schock ausgelöst.“

Moralischer Verfall und soziale Destabilisierung: Der Verlust kultureller Werte wird als Auslöser für moralischen Verfall, Drogenmissbrauch und Kriminalität beschrieben.

„Ich bin sehr besorgt über die Auswirkungen des Bergbaus auf die kulturelle DNA der Gemeinschaft und darüber, wie die Missachtung lokaler kultureller Werte tatsächlich zu moralischem Verfall, Drogen und Kriminalität führt. [...] Wenn Menschen ihre kulturellen Werte verlieren, werden sie vom Wind verweht.“

Diese Aussagen verdeutlichen, dass kulturelle Risiken nicht nur spirituelle und emotionale Dimensionen betreffen, sondern auch direkte Auswirkungen auf die soziale Stabilität und das Zusammenleben in betroffenen Regionen haben.

Diskriminierung und Misshandlung durch ausländische Unternehmen: Insbesondere chinesische Bergbauunternehmen stehen in der Kritik, simbabwische Arbeiter*innen systematisch zu diskriminieren. Im Gespräch mit CNRG wurde berichtet über Fälle von offenem Rassismus und menschenunwürdiger Behandlung. Auch sexuelle Ausbeutung ist weit verbreitet, wird jedoch aufgrund der Sensibilität des Themas selten öffentlich gemacht. Organisationen wie CNRG leisten hier wichtige Vertrauensarbeit, um Betroffene zu erreichen und Fälle zu dokumentieren.

„Frauen wurden gezwungen, die Toiletten mit bloßen Händen zu reinigen – ohne Handschuhe, ohne Reinigungsmittel, gar nichts. Es ist eine rassistische Form der Entmenschlichung.“

Ausbeutung und prekäre Arbeitsbedingungen: Die Arbeitsbedingungen im Bergbau sind geprägt von systematischer Ausbeutung. Die Löhne liegen zwischen 250 und 400 USD pro Monat, die Beschäftigung erfolgt meist über Kurzzeitverträge ohne soziale Absicherung. Gewerkschaftliche Organisation wird aktiv behindert. Rentenbeiträge werden zwar einbehalten, jedoch nicht immer an die zuständigen Behörden (dem *National Social Security Authority*, kurz NSSA) weitergeleitet. Die Verpflegung ist diskriminierend und gesundheitsgefährdend. Die Arbeitssicherheit ist mangelhaft, was regelmäßig zu tödlichen Unfällen führt.

„Manchmal haben die Arbeiter das Gefühl, dass das Essen, das ihnen als schwarze Beschäftigte gegeben wird, von sehr schlechter Qualität ist – schlecht gekocht, manchmal blutiges Fleisch oder sogar mit Magen.“

Gesundheitliche Folgen: Der Transport von Lithium über nicht befestigte Straßen verursacht massive Staubentwicklung, die zu Atemwegserkrankungen führt. Gleichzeitig werden Straßen beschädigt, ohne dass Reinvestitionen erfolgen. Offene Gruben stellen eine Gefahr für Mensch und Tier dar; Vieh verendet regelmäßig in ungesicherten Minenarealen.

Verarmung durch Verlust landwirtschaftlicher Lebensgrundlagen: Der Bergbau verdrängt die Landwirtschaft – das traditionelle wirtschaftliche Rückgrat vieler Familien. Umsiedlungen verhindern Viehzucht aufgrund des Verlusts an Weideflächen, was zu wachsender Armut führt. Der Verkauf von Vieh fungiert als eine Art Versicherung für Familien in finanziell schwierigen Zeiten.

Wie Farai Maguwu von CNRG betont, ist die Anzahl der Nutztiere ein zentraler Maßstab für den Wohlstand einer ländlichen Familie. Die ökonomischen Versprechen des Bergbaus stehen somit in einem eklatanten Widerspruch zur realen Lebenssituation der betroffenen Bevölkerung.

5.1.2.1.2. Ökologische Risiken

Umweltverschmutzung durch Chemikalien: Im Rahmen des Bergbaus in Simbabwe werden sowohl von großen Unternehmen als auch von Kleinschürfer*innen giftige Substanzen wie Cyanid und Quecksilber eingesetzt. Während der Regenzeit gelangen diese Stoffe in Flüsse, Dämme und andere Wasserquellen. Die daraus resultierenden ökologischen Schäden sind erheblich: Es wurde über das massenhafte Sterben von Fischen, Nutztieren und Wildtieren – darunter Flusspferde, Zebras und Antilopen – berichtet.

CNRG hat frühzeitig auf diese Entwicklungen hingewiesen, während von staatlicher Seite versucht wurde, die Zusammenhänge mit dem Bergbau herunterzuspielen. Die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sind bislang nicht umfassend erforscht, doch die beobachteten Tiersterben lassen darauf schließen, dass auch Menschen potenziell gefährdet sind.

„Man begann zu hören, dass Fische starben, Menschen ihr Vieh verloren. Letztes Jahr sind sogar Flusspferde, Zebras und Antilopen verendet. [...] Es wurde Alarm geschlagen. Die Regierung versuchte, unsere Hinweise auf den Bergbau herunterzuspielen. Jetzt ist Regenzeit, und das gesamte Cyanid, das sich während der Trockenzeit angesammelt hatte, wird nun in die Gewässer gespült. [...] Die genauen Auswirkungen auf den Menschen sind nicht bekannt. Aber wenn Tiere sterben, heißt das, dass auch Menschen nicht dagegen immun sind.“

5.1.2.1.3. Governance-Risiken

Mangelhafte Beteiligung und betrügerische Verfahren: Gemeinden werden nicht transparent in Entscheidungsprozesse eingebunden. Teilnahmelisten von Versammlungen werden in Zustimmungserklärungen umgewandelt, und Verträge müssen unter Druck und ohne juristische Beratung unterzeichnet werden. Gerichtstermine werden kurzfristig angesetzt, sodass Betroffene nicht erscheinen können – was anschließend als Zustimmung gewertet wird. Diese Praktiken untergraben rechtsstaatliche Prinzipien und verletzen grundlegende Beteiligungsrechte der lokalen Bevölkerung.

Repression und Einschüchterung: Widerstand gegen Bergbauprojekte wird systematisch unterdrückt. Polizei, Armee und Geheimdienste (CIO – Central Intelligence Organisation) werden eingesetzt, um kritische Stimmen zu identifizieren und zu verfolgen.

„Wenn die Gemeinschaft klug ist und Widerstand leistet, wird sie eingeschüchtert. Es wird die Armee geschickt, die Polizei, die CIO (die Zivilpolizei), um herauszufinden, wer das lauteste Mitglied der Gemeinschaft ist. Diese Person wird verfolgt, mit Verschwinden oder Tod bedroht [...] oder verhaftet. Und am Ende setzen sie sich immer durch – ob die Gemeinschaft es will oder nicht.“

Diese Form der Repression zielt darauf ab, jeglichen Widerstand im Keim zu ersticken und die Kontrolle über Ressourcen ohne demokratische Legitimation durchzusetzen.

Korruption und Machtmissbrauch: Ein Netzwerk aus ausländischem Kapital, Regierungsvertreter*innen und lokalen Autoritäten sichert die Interessen der Bergbauunternehmen. Gesetze existieren zwar, werden jedoch systematisch umgangen – insbesondere bei Projekten, die als „von öffentlichem Interesse“ deklariert werden.

„Wenn wir von ‚ihnen‘ sprechen, dann ist das ein Netzwerk, das aus ausländischem Kapital, hochrangigen Regierungsbeamten, traditionellen Führern und lokalen Behörden besteht. Manchmal ist sogar das Parlamentsmitglied Teil davon. Die Menschen haben keinen Vertreter mehr, der wirklich für sie einsteht.“

Die Bevölkerung hat kaum Zugang zu rechtlicher Unterstützung oder politischen Vertretungen, die ihre Interessen wahren. Dadurch wird die demokratische Kontrolle über den Rohstoffsektor erheblich geschwächt.

5.1.2.2 Lokale Lösungsansätze

Aufbau von Widerstand und Community-Organizing: Seit dem Massaker im Jahr 2008 (Front Line Defenders o.J.) haben sich landesweit gemeinschaftsbasierte Organisationen gegen die negativen Auswirkungen des Bergbaus formiert. Durch Workshops zur Aufklärung über Rechte, Gedenkveranstaltungen und kollektive Erzählformate wird der Widerstand gestärkt und das Gemeinschaftsgefühl gefestigt. Der „People’s Dialogue“ fördert den Austausch zwischen betroffenen Regionen und ermöglicht eine süd-süd-Kooperation im Kampf gegen extraktivistische Ausbeutung.

„Es gibt keine vom Bergbau betroffene Region, in der sich nicht eine Organisation der Gemeinschaft zur Gegenwehr gebildet hat. Doch alles weist auf Marange hin, wo 2006 Diamanten entdeckt wurden.“

Vertrauensarbeit und Schutz vulnerabler Gruppen: Die Organisation CNRG arbeitet mit so genannten Workers’ Committees, um Vertrauen aufzubauen und Fälle sexueller Ausbeutung zu dokumentieren. Aufgrund der Sensibilität des Themas ist eine behutsame Annäherung erforderlich, um Betroffene zu ermutigen, über ihre Erfahrungen zu sprechen.

„Sexuelle Ausbeutung ist ein großes Thema im Bergbau in Simbabwe, aber es ist sehr schwer zu untersuchen. Normalerweise kommt es erst zur Sprache, wenn Schulungen mit Gewerkschaften stattfinden. CNRG bringt dann die Workers’ Committees zusammen und zeigt ihnen ihre Rechte. Erst dann beginnen sie, sich zu öffnen und Fälle zu benennen. Aber man muss zu den Betroffenen gehen und sagen: Bitte sprich mit diesen Leuten – sie sind da, um zu helfen.“

Neben der Dokumentation werden Schulungen zu Arbeitsrechten sowie psychosoziale Unterstützung durch Seelsorger*innen angeboten.

Zusammenarbeit mit Regierung und Unternehmen: CNRG setzt auf konstruktive Kommunikation mit Regierungsstellen und Unternehmen. Empfehlungen werden angenommen, etwa im Rahmen der Konferenz zu kritischen Mineralien. Ziel ist die Etablierung von Be schwerdemechanismen wie Community Scorecards und die Förderung guter Unternehmenspraktiken. Erfolgreiche Kooperationen zeigen sich unter anderem in Infrastrukturmaßnahmen wie dem Straßenbau zur Reduktion von Staubbelastung.

Notwendige zukünftige Entwicklungen umfassen:

- **Stärkung zivilgesellschaftlicher Organisationen:** Organisationen wie CNRG müssen langfristig unterstützt werden, um ihre Arbeit in den Bereichen Aufklärung, Dokumentation und Empowerment auszuweiten. Ihre Rolle als Vermittler*innen zwischen Gemeinschaften, Regierung und Unternehmen ist zentral für eine gerechte Transformation des Bergbausektors.
- **Ausbau lokaler Widerstandsstrukturen:** Die Selbstorganisation betroffener Gemeinschaften sollte gezielt gefördert werden – etwa durch Schulungen, rechtliche Beratung und Ressourcen für lokale Initiativen. Nur durch kollektive Mobilisierung kann Druck auf politische und wirtschaftliche Entscheidungsträger*innen ausgeübt werden.
- **Verantwortungsübernahme internationaler Akteure:** Internationale Unternehmen sowie Staaten wie Deutschland und Baden-Württemberg müssen ihre Verantwortung entlang der Lieferkette wahrnehmen. Durch verbindliche ESG-Standards, transparente Herkunfts nachweise und aktive Kooperation mit lokalen Organisationen kann zur Einhaltung von Menschenrechten und Umweltstandards beigetragen werden.
- **Politische Reformen und Rechtsdurchsetzung:** Die bestehenden Gesetze müssen nicht nur reformiert, sondern auch konsequent angewendet werden. Erforderlich sind unabhängige Kontrollinstanzen, Schutz für Whistleblower*innen und die Entmachtung korruptionsfördernder Netzwerke. Dialog und Druck müssen dabei Hand in Hand gehen.

„Unsere Gesetze existieren nur auf dem Papier, und die Regierung hat Wege gefunden, sie zu umgehen – besonders wenn es um Projekte geht, die als öffentliches Interesse deklariert werden.“

5.1.2.2.1. Erfolgsgeschichten und positive Entwicklungen

Trotz der tiefgreifenden Herausforderungen im Bergbausktor Simbabwes wurden in den vergangenen Jahren erste positive Entwicklungen beobachtet. Diese Fortschritte wurden durch zivilgesellschaftliches Engagement, politische Reformen und internationale Aufmerksamkeit ermöglicht. Die dokumentierten Erfolgsgeschichten belegen, dass Veränderung möglich ist – sofern lokale und globale Akteure gemeinsam handeln.

Schließung und Reformierung von Minen: Fall Bikita Minerals: CNRG dokumentierte systematische Menschenrechtsverletzungen und Umweltverstöße in der Lithiummine Bikita Minerals, der größten Lithiummine Simbabwes. Infolge dieser Berichte wurden staatliche Un

tersuchungen eingeleitet, die zur vorübergehenden Schließung der Mine führten. Die Wiedereröffnung erfolgte unter verbesserten Bedingungen, darunter verbindliche Vorgaben zur Arbeitssicherheit, zur Vertragsgestaltung und zu Umweltauflagen.

In einer öffentlichen Stellungnahme vom Oktober 2025 kritisierte CNRG jedoch erneut die fortschreitende Missachtung von Sicherheitsstandards sowie die zunehmende soziale Ungleichheit im Umfeld der Mine. Dokumentiert wurden mehrere tödliche Arbeitsunfälle, darunter der Tod eines Lkw-Fahrers infolge mangelhafter Sichtverhältnisse sowie Verletzungen von Kindern durch unsichere Sprengarbeiten. Zwischen Januar und Mai 2025 wurden landesweit 59 tödliche Bergbauunfälle registriert – ein deutlicher Anstieg gegenüber dem Vorjahr. CNRG weist darauf hin, dass bestehende Arbeitsschutzgesetze zwar vorhanden sind, jedoch systematisch umgangen werden. Gleichzeitig wird auf die soziale Ungleichheit hingewiesen: Während das Lithium aus Bikita weltweit zur Förderung grüner Technologien genutzt wird, arbeiten die Beschäftigten unter gefährlichen Bedingungen und erhalten laut CNRG „sklavenähnliche Löhne“. (CNRG 2025b)

Verbot des Exports von Lithiumkonzentrat: Ein weiterer Meilenstein wurde durch die Einführung eines gesetzlichen Instruments erreicht, das den Export von unbearbeitetem Lithium untersagt. Stattdessen dürfen nur noch verarbeitete Lithiumkonzentrate ausgeführt werden. Diese Maßnahme stärkt die lokale Wertschöpfung, fördert industrielle Entwicklung und reduziert die Abhängigkeit von rein extraktiven Wirtschaftsmodellen. Gleichzeitig wird ein Anreiz geschaffen, technologische Kapazitäten im Land aufzubauen und Arbeitsplätze in der Weiterverarbeitung zu schaffen. (Wolf 2025b) Neben Simbabwe setzen auch andere Länder wie Indonesien (siehe Kap.5.1.3.2) oder Malawi auf ein restriktiven Export unverarbeiteter Metallerze (Adeyemi 2025; IEA 2024; Reuters 2025).

5.1.2.3 Internationale Verantwortung und Handlungsmöglichkeiten

Verantwortung entlang globaler Lieferketten: Internationale Unternehmen – insbesondere aus Deutschland und der EU – tragen Verantwortung für die Einhaltung von ESG-Standards entlang der gesamten Lieferkette. Der Einkauf von Lithium aus China ohne Herkunfts-nachweis wird als bequem, aber ethisch problematisch bewertet.

„Es handelt sich um Konflikt-Lithium aus China, das aus Ländern und Gemeinschaften stammt, in denen Menschenrechte nicht respektiert werden. Das wird den Produkten schaden.“

Die Herkunft des Lithiums bleibt oft intransparent, obwohl die Risiken bekannt sind. Die Vermeidung dieser Informationen wird als bewusste Strategie zur Umgehung von Verantwortung gewertet.

Nutzung von Einfluss und Hebelwirkung: Europäische Unternehmen verfügen über die Möglichkeit, von ihren Zulieferern die Einhaltung internationaler Standards wie den OECD-Leitlinien zu verlangen. Ein klares Bekenntnis zur menschenrechtlichen Sorgfaltspflicht entlang der Lieferkette ist erforderlich.

„Es wirkt, als sei es für deutsche Unternehmen sehr bequem, einfach von China zu kaufen, ohne zu fragen, woher China das Lithium hat. Sie

„vermeiden es, das Offensichtliche zu wissen – obwohl sie es wissen könnten. [...] Dabei haben sie durchaus die Hebel, um von ihren Lieferanten zu verlangen, dass ESG-Standards eingehalten und die Rechte der lokalen Bevölkerung respektiert werden.“

Kooperation mit lokalen Organisationen: Der direkte Austausch mit Organisationen wie CNRG kann dazu beitragen, lokale Realitäten besser zu verstehen und gemeinsam Lösungen zu entwickeln. Die deutsche Botschaft in Simbabwe kann hierbei als vermittelnde Instanz fungieren.

„Wir würden uns wünschen, dass Unternehmen mit uns in den Dialog treten. Von unseren Erfahrungen lernen. Sich beraten lassen, wie sie am besten operieren können, ohne der lokalen Bevölkerung und der Umwelt zu schaden.“

Unternehmen sollten zudem lokale Beschwerdemechanismen etablieren, die sprachlich und kulturell zugänglich sind.

Investitionen für nachhaltigere Zukunftsperspektiven: Gute Unternehmenskooperationen zeichnen sich durch Investitionen in Infrastruktur und Beiträge zur Verbesserung der Lebensqualität in den Gemeinden, beispielsweise durch Bildungs- und Gesundheitsprojekte, aus.

Sie vermeiden reinen Extraktivismus und leisten sichtbare Beiträge zur Verbesserung der Lebensbedingungen vor Ort. Die Erwartung der Bevölkerung geht über wirtschaftliche Beteiligung hinaus – sie umfasst soziale Verantwortung und langfristige Zukunftsperspektiven.

5.1.2.4 Fazit Simbabwe

Die Untersuchung des Bergbausektors in Simbabwe zeigt ein komplexes Spannungsfeld zwischen wirtschaftlichem Potenzial und tiefgreifenden sozialen, ökologischen, kulturellen sowie politischen Risiken. Zwangsumsiedlungen, prekäre Arbeitsbedingungen, Umweltverschmutzung, die Missachtung kultureller Werte und systemische Governance-Probleme prägen vielerorts die Realität betroffener Gemeinschaften.

Gleichzeitig lassen sich erste positive Entwicklungen beobachten, die durch zivilgesellschaftliches Engagement, internationale Aufmerksamkeit und politische Reformen angestoßen wurden. Die Schließung und Reformierung von Minen, gesetzliche Maßnahmen zur Förderung lokaler Wertschöpfung sowie der Aufbau von Widerstandsstrukturen und Community-Organizing belegen, dass Veränderung möglich ist.

Internationale Akteure – insbesondere Unternehmen aus Deutschland und der EU – verfügen über Handlungsspielräume entlang globaler Lieferketten. Die Einhaltung menschenrechtlicher und ökologischer Standards, die Kooperation mit lokalen Organisationen und Investitionen in Infrastrukturprojekte, Bildungs- und Gesundheitsmaßnahmen sind zentrale Hebel für eine gerechtere Gestaltung des Rohstoffsektors.

Die Fallbeispiele aus Simbabwe verdeutlichen, dass eine sozial und ökologisch verantwortungsvolle Rohstoffpolitik nicht nur technische, sondern vor allem strukturelle und politische Antworten erfordert. Eine gerechte Transformation des Bergbaus setzt voraus, dass lokale Stimmen gehört, internationale Standards angewendet und globale Verantwortung übernommen wird.

Weiterführende Literatur zu Simbabwe bietet unter anderem Manunda (2025). Das Buch beleuchtet die Rohstoffindustrie des Landes, analysiert historische und aktuelle Macht- und Kapitalstrukturen, die Korruption und Ungleichheit begünstigt haben, und eröffnet neue Perspektiven für eine gerechte wirtschaftliche Souveränität. (Manunda 2025) Darüber hinaus bieten Studien von CNRG aktuelle Einblicke in den Lithium- und weiteren Rohstoffabbau des Landes (CNRG 2024; Sosten Grand 2025).

Abbildung 41: Übersicht der Risikofelder in Simbabwe

Governance	Umwelt	Soziales und Kultur
<p>Mangelhafte/ Schein-Partizipation Einschüchterung & Repression (Armee/Polizei/CIO gegen „vocal“ Personen; Drohungen, Verhaftungen, Verschwinden); Korruptionsnetzwerke Landgrabbing; unfaire Verfahren (kurzfristige Gerichtsladungen, große Distanzen, faktische Rechtlosigkeit); fehlende/ungeeignete Beschwerdemechanismen (nicht zugänglich, z. B. nur auf Chinesisch)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Chemikalienverschmutzung durch große & kleine Minen; Eintrag in Gewässer/Dämme in Regenzeit; Biodiversitätsverluste (Fischsterben, Vieh, Flusspferde, Zebras, Antilopen); Landdegradierung & offene Gruben (Rinder stürzen hinein); Straßenschäden ohne Re-Investitionen 	<ul style="list-style-type: none"> Zwangsumsiedlungen Familienkonflikte & Enge Diskriminierung & Rassismus Kein Schutz vor sexueller Ausbeutung Arbeitsausbeutung Arbeitssicherheit (Unfälle/Todesfälle); Gesundheit Zerstörung kultureller Orte; Zerstörung von Gräbern als territoriale Marker Exhumierungen Stigmatisierung Umgesiedelter Verlust von Identität/Souveränität

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis des Interviews mit CNRG

Abbildung 42: Überblick der Stakeholder*innen-Interventionen für Simbabwe

Regierung Simbabwe

- Sicherstellung transparenter Beteiligungsprozesse und Schutz der Gemeinden
- Durchsetzung bestehender Gesetze (Arbeitsrechte, Umweltauflagen)
- Bekämpfung von Korruptionsnetzwerken und Stärkung unabhängiger Kontrollinstanzen
- Kontrolle von Landgrabbing und Umsiedlungsprozessen
- Etablierung wirksamer Beschwerdemechanismen und fairer Gerichtsverfahren

Lokale Gemeinschaften & NGOs

- Vertrauensaufbau und Community-Organizing
- Schulungen zu Rechten und Unterstützung bei der Einrichtung von Beschwerdemechanismen
- Dokumentation von Menschenrechtsverletzungen und Umweltfolgen
- Advocacy-Arbeit für Gesetzesänderungen und bessere Standards
- Vernetzung betroffener Regionen und Teilnahme an Konsultationen

Internationale Bergbauunternehmen

- Einrichtung lokaler, sprachlich zugänglicher Beschwerdemechanismen
- Implementierung von Community Scorecards für Feedback
- Investitionen in Infrastruktur und soziale Entwicklung
- Sicherstellung fairer Umsiedlungsprozesse ohne Zwang
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen (Sicherheit, faire Löhne, keine Diskriminierung)
- Prävention von sexueller Ausbeutung und Missbrauch am Arbeitsplatz

Unternehmen Deutschland / EU

- Kooperation mit lokalen Organisationen (z. B. CNRG)
- Umsetzung verbindlicher ESG-Standards und OECD-Leitlinien entlang der Lieferkette
- Nutzung von Hebelwirkung gegenüber Zulieferern zur Einhaltung von Menschenrechten
- Förderung von Transparenz und Herkunftsnnachweisen („Konflikt-Lithium“ vermeiden)
- Investitionen in nachhaltige Entwicklung und Infrastruktur
- Kontakt und Dialog z.B. über die deutsche Botschaft in Simbabwe oder CNRG um lokale Perspektiven einzubeziehen

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis des Interviews mit CNRG

5.1.3 Indonesien

Indonesien gehört weltweit zu den bedeutendsten Produzenten von Nickel, Kobalt, Kupfer und Bauxit – Rohstoffe, die sowohl für die Energiewende als auch für die Rüstungsindustrie stark nachgefragt sind. Der rapide wachsende Rohstoffsektor bringt jedoch schwerwiegende ökologische, soziale und Governance-bezogene Risiken mit sich.

Im September 2025 kam es in der Grasberg-Mine, der zweitgrößten Kupfermine der Welt, zu einem schweren Unfall: 800.000 Tonnen Schlamm drangen in die Block-Cave-Mine ein. Zwei Arbeiter kamen ums Leben, fünf weitere werden vermisst. Neben den verheerenden sozialen Folgen hat das Unglück auch direkte wirtschaftliche Auswirkungen. Durch den Produktionsstop und den Verlust der Exportlizenz des US-amerikanischen Bergbauunternehmens Freeport-McMoRan fehlen 2025 und 2026 rund 591.000 Tonnen Kupfer am Weltmarkt. Folglich werden stärkere Preisvolatilität erwartet. (Wolf 2025c)

Ähnlich wie die Demokratische Republik Kongo (siehe Kap. 5.1.1) zählt auch Indonesien zu den Ländern des Globalen Südens, die besonders stark von Landraub betroffen sind. Laut einer aktuellen Auswertung der Land-Matrix-Datenbank wurden zwischen 2000 und 2024 über 4,8 Millionen Hektar Land – das entspricht mehr als 2,5 % der Landesfläche – durch Verträge mit ausländischen Investoren zur Nutzung oder zum Kauf übertragen. Die Flächen



werden vor allem für industrielle Landwirtschaft (Palmöl), Holzwirtschaft sowie den Abbau von Rohstoffen wie Nickel und Bauxit genutzt (Fourreau 2024). Zum Vergleich: Deutschland hat eine Landesfläche von knapp 36 Millionen Hektar.

Dieses Kapitel beleuchtet zentrale Problemfelder, analysiert soziale und ökologische Folgen und diskutiert mögliche Lösungen auf lokaler und internationaler Ebene. Im Gespräch mit einem Aktivisten der indonesischen Umweltorganisation WALHI wurde deutlich, dass fehlende Transparenz, unzureichende Regulierung sowie die Einflussnahme ökonomischer Interessen den Ausbau eines nachhaltigen Bergbausektors massiv behindern.

Dwi Sawung

Wahana Lingkungan Hidup Indonesia, The Indonesian Forum for Environment (WALHI), Indonesien

Dwi Sawung ist Aktivist bei der größten und ältesten Umweltorganisation Indonesiens: The Indonesian Forum for Environment WALHI. Mit Büros in allen Regionen der indonesischen Inselgruppe umfasst und koordiniert WALHI mehr als 600 NGOs und grassroot Initiativen in ihrer gemeinsamen Forderung zur Anerkennung von ökologischen Rechten. Sie setzen sich ein für den Schutz von Biosphärengebieten und gefährdeten Arten, für den Erhalt der menschlichen Lebensgrundlage, der Rechte der Bevölkerung und damit der ökologischen sowie kulturellen Identität Indonesiens. Mit Studien z.B. zu Auswirkungen des Nickel- & Kobaltbergbaus auf Gesundheit und Biodiversität stellt WALHI unabhängige Berichte zur Verfügung und leitet Gerichtsverfahren gegen Rechtsverletzungen (u.a. von Umweltgesetzen, Menschenrechten) ein.



Als Teil der Advocacy-Arbeit kommuniziert Dwi Sawung mit internationalen und nationalen Akteuren, um Transparenz über schädliche Praktiken und Korruption im Bergbau zu schaffen. Er schreibt Briefe an Investoren von Minen und finanzierte Banken, ist Ansprechpartner für Unternehmen, die Materialien aus Indonesien beziehen und vertritt Forderungen für partizipative Raumplanung, und nachhaltige Energiewirtschaft auf nationaler sowie regionaler Ebene.

Hinweis: Die direkten Zitate wurden von den Autor*innen mithilfe von Übersetzungstools vom Englischen ins Deutsche übertragen und anschließend manuell überprüft.

5.1.3.1 Risiken

5.1.3.1.1 Soziale Risiken

Gesundheitsrisiken durch Schwermetallbelastung: Der Abbau von Nickel und Kobalt führt in betroffenen Regionen zu erhöhten Schwermetallkonzentrationen im Boden und in Nahrungsmitteln, insbesondere im Fisch. Dies hat langfristige gesundheitliche Folgen für die Bevölkerung, etwa durch erhöhte Schwermetallwerte im Blut. Besonders betroffen sind Gemeinden, die sich überwiegend von lokal gefangenem Fisch ernähren. Minenarbeiter sind weniger belastet, da ihre Essensrationen meist aus externen Quellen stammen.

„Es gibt hohe Schwermetallwerte im Blut der Menschen und auch im Fisch. Die Werte sind in der Gemeinschaft höher als bei den Arbeitern, weil die Gemeinschaft den Fisch isst, während die Arbeiter Huhn oder anderes Essen von außerhalb bekommen.“

Landgrabbing und Verdrängung: Gemeinden verlieren Zugang zu Land und Wasserressourcen. Bewohner*innen werden direkt oder indirekt zum Verkauf ihres Landes gezwungen, etwa durch das Abkappen der Wasserzufuhr, wodurch Felder nicht mehr bewirtschaftet werden können – oft ohne angemessene Entschädigung.

„Zuerst kommt meist Landraub. Sie nehmen das Land der Gemeinschaft mit Gewalt, direkt oder indirekt, zum Beispiel indem sie den Wasserzugang abschneiden. Die Menschen können ihr Land nicht mehr nutzen und sind gezwungen, es an das Unternehmen zu verkaufen.“

Zwangsumsiedlungen und Verlust von Lebensgrundlagen: Bergbauprojekte führen häufig zu Umsiedlungen, die den Verlust von Wohnraum und Ackerflächen bedeuten. Neue nutzbare Flächen sind schwer zu finden, und traditionelle Einkommensquellen wie Landwirtschaft und Fischerei brechen weg.

„Es gibt Zwangsräumungen. Die Menschen werden an andere Orte gebracht. Sie verlieren nicht nur ihre Häuser, sondern auch ihre landwirtschaftlichen Flächen. Es ist sehr schwierig, neu anzufangen und anderes Land zu finden.“

Einige Betroffene finden Arbeit in Schmelzwerken, doch diese Jobs sind schlecht bezahlt und bieten keine echte Alternative:

„Einige arbeiten in den Schmelzwerken, aber das Einkommen ist nicht so gut wie früher. Die Einnahmen aus der Landwirtschaft waren höher.“

Hinzu kommt, dass Schmelzanlagen oft von chinesischen Unternehmen betrieben werden, wobei bis zu 90–95 % der Arbeitsplätze mit chinesischen Arbeitskräften besetzt sind.

Einsatz von Militär und Repression: Im Kontext „strategischer Projekte“ kommt es zum Einsatz von Polizei und Militär, was Gewalt, Einschüchterung und Menschenrechtsverletzungen begünstigt. Die Kriterien für die Einstufung als strategisches Projekt sind intransparent.

„Sie setzen Militär oder Polizei ein, um Land zu nehmen. Besonders seit Bergbauprojekte als strategische Projekte gelten. Dann können Militär eingesetzt und Vorschriften umgangen werden.“

Nickelverwendung: Obwohl Nickel als Schlüsselrohstoff für die Energiewende gilt, wird indonesisches Nickel derzeit nur zu einem sehr geringen Anteil – weniger als 5 % – für Batterien genutzt. Der Großteil fließt in die Produktion von Edelstahl, der häufig in der Rüstungsindustrie verwendet wird.

„Deutschland braucht Edelstahl für Kriegszwecke – für Kanonen oder Munition. Für Batterien wird nur ein kleiner Teil genutzt, weniger als 5 %.“

5.1.3.1.2. Ökologische Risiken

Bedrohung ökologisch sensibler Regionen: Der Ausbau von Bergbauprojekten in Indonesien gefährdet zunehmend artenreiche Küsten- und Regenwaldgebiete, die sowohl ökologisch als auch kulturell von großer Bedeutung sind. Besonders problematisch ist die Erschließung neuer Nickelmanen für die zahlreichen Schmelzanlagen. Geeignete Flächen sind oft bereits durch Palmölplantagen belegt oder von lokalen Gemeinschaften bewohnt, was die Standortwahl erschwert. In einigen Fällen geraten dadurch besonders sensible Regionen ins Visier – wie zuletzt Raja Ampat, ein als „letztes Paradies Indonesiens“ geltendes Gebiet mit geschützten Meeres- und Inselökosystemen.

„Letzten Monat wollten sie den Bergbau in Raja Ampat eröffnen. Das ist ein Schutzgebiet – sowohl das Meer als auch die Inseln sind geschützt. Die jüngere Generation möchte dorthin reisen, um die Schönheit des verbliebenen Indonesiens zu sehen, weil andere Teile bereits durch menschliche Aktivitäten zerstört sind.“

Die zunehmende Zerstörung anderer Regionen verstärkt den Wunsch vieler junger Menschen, die verbliebene Natur in Raja Ampat zu erleben – bevor auch diese verloren geht.

5.1.3.1.3. Governance-Risiken

Korruption und Lobbyismus: Die staatliche Steuerung des Bergbaus ist durch Korruption und Lobbyismus stark geschwächt. Unternehmen beeinflussen lokale und nationale Entscheidungsprozesse bis hin zu Wahlkampffinanzierungen. Die Dezentralisierung der Genehmigungsverfahren begünstigt Missbrauch, da die Vergabe von Bergbaulizenzen häufig in der Verantwortung regionaler Verwaltungen liegt, die kaum kontrolliert werden.

„Sie haben die Vorschriften für Genehmigungen auf regionaler Ebene geändert. Es gibt viele Probleme, weil es Verbindungen zu Direktwahlen gibt. Kandidaten erhalten oft Geld für ihre Kampagne durch den Verkauf von Bergbau- oder Palmöl-Genehmigungen.“

Scheinpartizipation und Intransparenz: Formell vorgeschriebene Beteiligungsprozesse werden häufig nur oberflächlich erfüllt. Betroffene Gemeinden werden nicht angemessen informiert oder konsultiert. Teilweise werden Unterschriften gefälscht oder Zustimmung von nicht betroffenen Gruppen eingeholt.

„Es gibt keine informierte Zustimmung. Sie umgehen die Regeln oder nutzen gefälschte Unterschriften von Personen, die nicht dort leben. Die Menschen in der Nähe der Mine wurden nicht gefragt. Oft müssen sie ihr Land verkaufen, bevor sie überhaupt eine Entschädigung erhalten.“

Strategische Projekte und geschwächte Kontrolle: Die Einstufung von Bergbauprojekten als „strategische Projekte“ erlaubt es, zentrale Regulierungen wie Raumplanung oder Umweltauflagen zu umgehen. Dadurch wird die rechtliche Handhabe für Gemeinden und NGOs erheblich erschwert.

„Wenn es sich um strategische Projekte handelt, ist es schwierig, rechtlich vorzugehen. Sie können alle Vorschriften umgehen, auch die Raumplanung. Früher konnten wir Interessen der Gemeinschaft in die Planung einbringen, heute ist das kaum noch möglich.“

Veränderte Eigentümerstrukturen und sinkende Standards: Der Wechsel von Eigentümeranteilen in Bergbauprojekten führt zu sinkenden Umwelt- und Sozialstandards. Lokale Akteure verlieren Einfluss auf die Einhaltung von Vorgaben.

„Früher war es besser. Nach dem Verkauf der Anteile sind die Standards gesunken. Wir haben weniger Einfluss, weil wir nicht mehr Hauptanteilseigner sind.“

Fehlende langfristige Rohstoffstrategie: Die aktuelle Politik fokussiert stark auf den Export, ohne klare Begrenzung der Fördermengen oder Berücksichtigung ökologischer Folgekosten. Eine nationale Strategie zur Wertschöpfung fehlt.

Interessengeprägte Berichterstattung: Investoren und Banken erhalten Informationen überwiegend von den Unternehmen selbst, was zu systematischer Verzerrung zugunsten der Bergbauindustrie führt.

5.1.3.2 Lokale Lösungsansätze

Stärkung der lokalen Wertschöpfung: Indonesien strebt an, die Verarbeitungskapazitäten für Nickel und Kobalt auszubauen, um mehr Wertschöpfung im Land zu halten. Indonesien verfolgt seit 2009 eine restriktivere Exportpolitik zum Export von unverarbeitetem Nickel. (IEA 2024) Laut Interviewpartner fließen dennoch viele Rohstoffe noch immer überwiegend unverarbeitet oder mit zu geringem Raffinationsgrad in den Export, vor allem nach China. Ein geplantes Projekt mit einem südkoreanischen Unternehmen (LG) scheiterte jedoch an Korruptionsvorwürfen.

„Das lag an Korruption. Einige indonesische Beamte wollten mehr Geld für sich, deshalb zog sich die koreanische Seite zurück – zu viele Besteckungsforderungen.“

Neue Vorschriften verlangen, dass vor Beginn des Bergbaus eine Schmelzanlage gebaut wird:

„Wenn es keine Schmelze gibt, gibt es keinen Bergbau. Das ist die neue Regelung.“

Umsetzung und Kontrolle von Umweltstandards: Gesetzlich vorgeschriebene Umweltverträglichkeitsprüfungen werden oft unzureichend durchgeführt. Unternehmen greifen stattdessen auf freiwillige Standards zurück, die gesetzliche Vorgaben nicht ersetzen können.

„Wir haben gerade erst mit IRMA begonnen. Es ist schwierig, Schäden zu beheben, die bereits entstanden sind. Für neue Projekte ist es hilfreich, aber laufende Projekte brauchen unabhängige Prüfer, die nicht nur den Angaben der Unternehmen glauben.“

Standards wie IRMA (siehe Infobox auf S.103) dürfen nationale oder internationale Vorgaben (z. B. OECD-Leitlinien, Menschenrechte) nicht ersetzen.

„Wir orientieren uns nicht nur an Bergbaustandards, sondern auch an Umwelt- und Menschenrechtsstandards.“

Entwicklung einer nationalen Rohstoffstrategie: Statt allein exportorientiert zu produzieren, sollte Indonesien Fördermengen an ökologischen Kosten und inländischer Nachfrage ausrichten.

„Ich wünsche mir, dass sie den Bergbau für den Export stoppen, ohne die Umwelt zu berücksichtigen. Wir müssen berechnen, wie viel Material tatsächlich gebraucht wird. Es gibt keine Obergrenzen.“

Schutz ökologischer und kultureller Räume: Noch bestehende Biosphären wie Raja Ampat müssen vor strategischen Bergbauinteressen geschützt werden.

Bankensektor in die Pflicht nehmen: Indonesische Banken sollen Due-Diligence-Prüfungen mit Umwelt- und Menschenrechtskriterien in Kreditentscheidungen einbeziehen.

„Sie müssen die Umweltprüfungen sorgfältig lesen, nicht nur abhaken. Auch Menschenrechte sollten berücksichtigt werden.“

Positivbeispiele für Wandel: Es gibt ermutigende Ansätze: Banken zogen Finanzierungen nach nachgewiesenen Menschenrechtsverletzungen zurück. Proteste der Zivilgesellschaft führten zur Rücknahme von Bergbaugenehmigungen in Raja Ampat. Diese Beispiele zeigen, dass gesellschaftlicher Widerstand und internationale Aufmerksamkeit konkrete Veränderungen bewirken können.

5.1.3.3 Internationale Handlungsmöglichkeiten

Internationale Akteure – darunter Deutschland und die EU – tragen Verantwortung, die Transformation des indonesischen Rohstoffsektors in Richtung Nachhaltigkeit zu unterstützen.

Marktmaut nutzen: Länder und Unternehmen, die als Hauptabnehmer fungieren, können durch ihre Nachfrage Einfluss auf Regulierungen und Bedingungen vor Ort ausüben.

„Die Länder, die den Markt bilden, haben eine gute Chance, die Vorschriften oder die Bedingungen vor Ort zu verändern.“

Nachhaltige Lieferketten sicherstellen: Deutsche und baden-württembergische Unternehmen sollten durch transparente Lieferkettenverfolgung und den Ausschluss von Minen mit Umwelt- oder Menschenrechtsverstößen Druck auf den Sektor ausüben. Für Nickel gibt es mehr Auswahl an Schmelzen als für Kobalt, was die Umsetzung erleichtert.

„Für Kobalt gibt es nicht viele Optionen. Für Nickel ja, da gibt es bessere Möglichkeiten.“

Finanzsektor in die Pflicht nehmen: Banken müssen verbindliche Nachhaltigkeitsstandards in ihre Kreditentscheidungen integrieren. Dazu gehören:

- Unabhängige Berichterstattung statt allein unternehmensbasierter Informationen
- Umweltverträglichkeitsprüfungen und Gespräche mit NGOs und betroffenen Gemeinden vor Finanzierungszusagen
- Erweiterte Due-Diligence-Prüfungen um menschenrechtliche und ökologische Kriterien
- Banken sollten bei Verstößen Finanzierungen zurückziehen können.

Standards fördern: Internationale Akteure sollten die Einführung von Standards wie IRMA unterstützen – insbesondere bei neuen Projekten und wenn nationale Regulierungen oder OECD-Leitlinien nicht ausreichend greifen.

Infobox: IRMA – Der „Initiative for Responsible Mining Assurance“-Standard

Der IRMA-Standard (Initiative for Responsible Mining Assurance) gilt als eines der weitreichendsten Instrumente für verantwortungsvollen Bergbau. Anders als einmalige Zertifizierungen setzt IRMA auf einen fortlaufenden Prozess der Überprüfung und Verbesserung, wodurch Greenwashing erschwert wird.

Umfassender Ansatz: IRMA bewertet nicht nur einzelne Minen, sondern auch Governance-Strukturen und regulatorische Rahmenbedingungen.

Potenzial in Indonesien: Eine Anwendung in Kooperation mit der indonesischen Regierung könnte bestehende Gesetze im Arbeits-, Umwelt- und Sozialrecht systematisch an internationalen Best Practices spiegeln und anpassen.

Empfehlung für deutsche Unternehmen: Engagement bei IRMA eröffnet die Möglichkeit, als Mittler zwischen lokalen Regierungen, internationalen Märkten und den betroffenen Gemeinden zu agieren. Dadurch können Unternehmen aktiv zu besseren Standards beitragen, anstatt lediglich auf Druck von außen zu reagieren. (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH 2025)

5.1.3.4 Fazit Indonesien

Der indonesische Rohstoffsektor ist durch erhebliche soziale, ökologische und Governance-Risiken gekennzeichnet. Zwangsumsiedlungen, Gesundheitsbelastungen und fehlende Teilhabe der lokalen Bevölkerung stehen neben Korruption, schwacher Regulierung und der Einstufung von Projekten als „strategisch“, die Umweltauflagen umgehen. Ökologisch bedroht der Bergbau sensible Regionen wie Raja Ampat und verstärkt den Verlust von Biodiversität.

Handlungsansätze liegen in einer stärkeren staatlichen Kontrolle, der Bekämpfung von Korruption und einer nationalen Rohstoffstrategie, die ökologische Grenzen berücksichtigt. Zivilgesellschaftliche Initiativen und internationale Standards (z. B. IRMA, OECD) müssen durch unabhängige Prüfungen und echte Beteiligung ergänzt werden. Internationale Akteure sowie deutsche Unternehmen und Banken können über Lieferkettenmanagement, Due-Diligence-Prüfungen und den Ausschluss problematischer Minen Druck für mehr Transparenz und Nachhaltigkeit ausüben.

Weiterführende Informationen insbesondere zum Nickelabbau in Indonesien liefert die Studie von Zulaika und Pangaribuan (2024). Die Nickelwertschöpfungskette für Elektrofahr-

zeugen in Deutschland wird in Sangadji et al. (2025) detailliert analysiert. Die Rolle und Bedeutung von ESG in der indonesischen Nickelindustrie wird durch Hilma et al. (2024) untersucht.

Abbildung 43: Übersicht der Risikofelder in Indonesien

Governance	Umwelt	Soziales
Korruption Intransparenz Scheinpartizipation, Täuschungen Umgehung von regionalen Regulierungen Selbstberichte Mangelnde Kompensation	• Schwermetalle in Boden und Wasser • Bedrohung geschützter Gebiete und sensibler Ökosysteme	• Landraub • Verlust Lebensgrundlage • Militär/Repression • Gesundheit/Quecksilber

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis des Interviews mit WALHI

Abbildung 44: Überblick der Stakeholder-Interventionen für Indonesien

Regierung Indonesien

- Korruption bekämpfen
- Nationale Rohstoffstrategie entwickeln (nachfrageorientiert, mit Förderobergrenzen)
- Aufbau lokaler Wertschöpfung fördern (Verarbeitung vor Export)
- Unabhängige Kontrolle und Umsetzung bestehender Umwelt- und Sozialgesetze sicherstellen
- Echte Beteiligung der betroffenen Gemeinden gewährleisten

NGOs & Zivilgesellschaft

- Advocacy-Arbeit und Protestaktionen
- Missstände öffentlich machen und Banken sowie Unternehmen informieren
- Wissenstransfer: Situation vor Ort transparent kommunizieren
- Schutz indigener Rechte und ökologischer Räume einfordern

Internationale Akteure

- Durchsetzung ökologischer und sozialer Standards (z. B. OECD, IRMA)
- Transparente Lieferketten und Ausschluss problematischer Minen
- Einflussnahme über Finanzsektor: verbindliche Due-Diligence-Prüfungen
- Unterstützung von unabhängiger Berichterstattung und Monitoring

Deutsche Unternehmen & Banken

- Internationale Standards aktiv unterstützen und anwenden
- Lieferkettenmanagement: Druck auf Lieferanten für Umwelt- und Menschenrechtskonformität
- Erweiterte Due-Diligence-Prüfungen vor Kreditvergabe (inkl. NGO- und Gemeindebeteiligung)
- Rücknahme von Finanzierungen bei Verstößen
- Förderung von Produkten mit Mehrwert und Reparierbarkeit

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis des Interviews mit WALHI

5.1.4 Chile

Chile hat im September 2025 einen Entwurf für eine nationale Strategie zu kritischen Mineralien vorgestellt. Ziel ist es, die Position des Landes als verlässlicher und verantwortungsvoller Lieferant zu stärken – mit Umwelt- und Sozialstandards sowie mehr Transparenz. Die Strategie setzt auf Wertschöpfung im Land, den Aufbau neuer Industrien und die Förderung von Technologie und Fachkräften. Außerdem sollen internationale Partnerschaften ausgebaut werden. Kritische Mineralien werden flexibel definiert: Neben Kupfer und Lithium gehören auch Kobalt, Seltene Erden und weitere Metalle dazu. Der Entwurf ist Teil der langfristigen Bergbaupolitik bis 2050 und befindet sich derzeit in öffentlicher Konsultation. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile 2025; Zabala 2025)

Chile ist einer der weltweit führenden Produzenten von Kupfer (siehe Abbildung 33) und Lithium (Abbildung 35) und damit ein zentraler Akteur für die globale Energiewende. Der Bergbau bildet das wirtschaftliche Rückgrat des Landes: Rund ein Viertel der weltweiten Kupferproduktion stammt aus Chile, und auch die Lithiumförderung gewinnt zunehmend an strategischer Bedeutung. (Schmitt 2025) Mit der Nationalen Lithium-Strategie setzt die Regierung seit 2025 auf Joint Ventures zwischen dem staatlichen Unternehmen Codelco und privaten Akteuren wie der chilenische Bergbaufirma Sociedad Química y Minera (SQM), um die Kontrolle über diesen Zukunftsrohstoff zu stärken. (Soto 2025)

Doch die jüngsten Ereignisse zeigen, dass der Bergbau nicht nur Chancen, sondern auch erhebliche Risiken birgt. Ein tragisches Beispiel ist das Unglück in der Mine El Teniente, einer der größten Untertageminen der Welt: Ende Juli 2025 kamen dort sechs Arbeiter bei einem Felssturz ums Leben. Der Vorfall verdeutlicht, wie eng wirtschaftliche Interessen, Sicherheitsfragen und soziale Verantwortung miteinander verknüpft sind. (Rancagua 2025; Roa 2025)

Diese Risiken betreffen nicht nur die Arbeitssicherheit, sondern auch ökologische Belastungen und Governance-Fragen. Die folgenden Kapitel beleuchten diese Dimensionen im Detail und zeigen auf, welche lokalen und internationalen Lösungsansätze notwendig sind, um den Bergbau in Chile gerechter zu gestalten. Gesprächspartner für diese Eindrücke war Jorge Morales Trincado vom Observatorio de Conflictos Socioambientales Aconcagua in Chile.

Jorge Morales Trincado

Observatorio de Conflictos Socioambientales Aconcagua, Chile

Jorge Morales Trincado, ursprünglich Ingenieur u.a. bei Mercedes, Kumatsu Cummins und der Volkswagen Group im Bau von Minenlastkraftwagen, gründete 2019 das Observatorio de Conflictos Socioambientales Aconcagua mit dem Ziel, Informationen zu ökologischen und sozialen Konflikten in Chile zu sammeln und sichtbar zu machen. Dies soll dem oftmals ungleichen Kräfteverhältnis im Konflikt zwischen Gemeinden und Unternehmen entgegenwirken: Das Bereitstellen von Fachstudien, Daten und leicht zugänglichen Informationen, das Durchführen von Workshops und die Vernetzung gemeinsamer Anliegen stärkt Gemeinden im Dialog mit den Unternehmen, sodass sie wissenschaftlich fundierte Anklagen formulieren und konkrete Forderungen vorbringen können.



Ein besonderer Fokus liegt auf der Aufbereitung von Daten zur Wassernutzung und durch (Bergbau-) Unternehmen verursachte Wasserknappheit.

Das Observatorio arbeitet inzwischen mit mehr als 80 Gemeinden zusammen, und vertritt außerdem deren Belange auf Regierungsebene. In Gremien wie dem Consejo Regional de Cambio Climático (CORECC, Regionalrat für Klimawandel) und dem Strategischen Ausschuss für Wasserressourcen des Aconcagua-Flussgebiets wirkt es an Initiativen wie der Neugestaltung des Klimawandelgesetzes mit und setzt sich ein für die Regulierung der Ressourcennutzung. (Diario El Trabajo 2024)

Hinweis: Die direkten Zitate wurden von den Autor*innen mithilfe von Übersetzungstools vom Spanischen ins Deutsche übertragen und anschließend manuell überprüft. Die nachfolgenden Ausführungen zu Risiken, Lösungsvorschlägen und Empfehlungen basieren auf einem Interview mit dem Observatorio de Conflictos Socioambientales Aconcagua sowie auf der Auswertung eines schriftlich beantworteten Fragebogens.

5.1.4.1 Risiken

5.1.4.1.1 Soziale Risiken

Ressourcenkonflikte und Lebensgrundlagen: Der industrielle Bergbau in Chile ist durch einen hohen Verbrauch natürlicher Ressourcen und ein auf Wachstum ausgerichtetes Wirtschaftsmodell geprägt. Dies führt zu Konflikten um Gemeingüter wie Wasser. Obwohl das Recht auf Wasser gesetzlich verankert ist, wird der Zugang durch wirtschaftliche Instrumente wie Wasserentnahmerechte (Derechos de Aprovechamiento de Agua, DAA) und private Monopole faktisch eingeschränkt. Die Zuteilung von Wasserrechten an Unternehmen führt zu einer mangelhaften Versorgung der lokalen Bevölkerung, mit negativen Folgen für Gesundheit, Ernährung und Hygiene.

„Der Bergbau verursacht Probleme beim Zugang zu Wasser – das betrifft Gesundheit und sanitäre Versorgung. So heißt das Problem, denn man hat kein Trinkwasser. [...] Der Bergbau zerstört die Berge. Und er geht über archäologische Stätten hinweg. [...] Der Bergbau bleibt die Ursache des Problems, doch die Auswirkungen sind vielfältig.“

Zudem beeinträchtigen Infrastrukturmaßnahmen wie der Bau von Wasserpipelines durch bewohnte Gebiete sowie Staubemissionen die Lebensqualität der Anwohner*innen erheblich.

Soziale Disruption und strukturelle Veränderungen: In Bergbauregionen treten vermehrt soziale Probleme wie Kriminalität, Drogenmissbrauch und Prostitution auf. Die Arbeitskräfte leben häufig nicht dauerhaft vor Ort, was die Bildung stabiler Gemeinschaften erschwert und den wirtschaftlichen Nutzen aus der Region abfließen lässt.

„Ein zentrales Problem der Bergbauindustrie in Chile besteht darin, dass sie unbegrenztes Wachstum auf Kosten begrenzter Gemeingüter anstrebt. Dies führt zu Konflikten mit den Gemeinden – etwa beim Zu-

gang zu Wasser, dem Recht auf eine saubere Umwelt, einem territorialen Ordnungsrahmen, in dem die Gemeinschaften im Mittelpunkt stehen und nicht die produktiven Aktivitäten. Hinzu kommen Kriminalität, Drogenmissbrauch, Prostitution usw.“

Zerstörung von Kultur und Ernährungssouveränität: Die Umwidmung ländlicher Räume zu Gunsten extractiver Industrien gefährdet kulturelle Praktiken und die Ernährungssouveränität ländlicher Gemeinden. Kooperationen zwischen Bergbauunternehmen und Bildungseinrichtungen fördern eine arbeitsmarktorientierte Ausbildung, die junge Menschen von der traditionellen Landwirtschaft entfremdet. Landwirtschaftliche Flächen werden zunehmend für industrielle Zwecke oder erneuerbare Energieprojekte beansprucht.

Besonders gravierend ist die Zerstörung archäologischer und kultureller Stätten durch Sprengungen. Diese Orte sind Zeugnisse indigener und nationaler Geschichte und werden durch wirtschaftliche Interessen unwiederbringlich beschädigt.

Ausweitung der Landnutzung in Küstenregionen: Landnutzungsänderungen im Zusammenhang mit dem Wasserbedarf und dem Bau von Entsalzungsanlagen betreffen zunehmend auch Küstenregionen. Damit sind nicht nur Berggemeinden, sondern auch dicht besiedelte Küstengebiete betroffen.

„Und dann begannen sie über Entsalzungsanlagen zu sprechen. Also fing ich an – und ich persönlich begann, den Gemeinden zu sagen: Achtung, du kannst dich mit einem Mantel bedecken und sagen, der Bergbau ist in den Bergen, und du siehst ihn nicht, wenn es dich nicht interessiert. Aber sie werden hierher an den Strand kommen, salziges Wasser entnehmen und durch dein Gebiet mit einer Rohrleitung ziehen. Sie werden das Wasser in die Berge pumpen. Man hieß mich für verrückt, aber genau das passiert heute.“

Klein- und handwerklicher Bergbau: Kupfer, Gold und Silber sind die Mineralien, die üblicherweise im Kleinbergbau gewonnen werden. Der Beitrag zum Gesamt-Kupferproduktionsvolumen des Landes liegt bei etwa 1 % (2022: ca. 50.000 TMF (tonelada métrica fina)). Kleine Bergwerke beschäftigen zwischen 12 und 80 Arbeiter mit weniger als 200.000 und mehr als 30.000 Arbeitsstunden pro Jahr. Der artisanale oder handwerkliche Bergbau hat weniger als 12 Arbeitnehmer, mit weniger als 30.000 Personenstunden pro Jahr. (Varas Aravena 2023) Letztere werden auch als Pirquineros bezeichnet, es ist eine traditionelle Tätigkeit, die oft familiär betrieben wird. Die Überwachung ist gering, das Risikomanagement basiert auf subjektiver Einschätzung. Sozial-, Sicherheits- und Arbeitsstandards werden häufig nicht eingehalten. Die Unfallraten sind hoch, leichte Unfälle werden oft nicht gemeldet.

Das staatliche Unternehmen ENAMI unterstützt kleine Bergbaubetriebe durch den Ankauf von Mineralien. Es wurde jedoch festgestellt, dass auch mittlere und große Unternehmen von dieser Unterstützung profitieren, obwohl sie nicht anspruchsberechtigt sind.

5.1.4.1.2. Ökologische Risiken

Übermäßiger Wasserverbrauch und lokale Umweltbelastung: Der industrielle Bergbau in Chile ist durch einen hohen Wasserverbrauch gekennzeichnet, der zu erheblichen ökologischen und sozialen Belastungen führt. Ehemals fruchtbare Täler, die von indigenen und ländlichen Gemeinschaften für die Viehzucht genutzt wurden, mussten aufgegeben und verkauft werden, da traditionelle Tätigkeiten nicht mehr ausgeübt werden konnten.

Ein prägnantes Beispiel ist das Aconcagua-Einzugsgebiet, in dem das staatliche Unternehmen Codelco-Andina über Wasserrechte für 4.000 Liter pro Sekunde verfügt – eine Menge, die ausreichen würde, um rund 1,4 Millionen Menschen zu versorgen. Trotz eines regionalen Wasserknappheitsdekrets verweigerte das Unternehmen die Teilnahme am Rotationsystem zur Wasserentnahme und setzte den Verbrauch uneingeschränkt fort.

Der Kupferbergbau verbrauchte im Jahr 2022 bereits 18,1 Kubikmeter Wasser pro Sekunde. Prognosen gehen von einem weiteren Anstieg aus. Diese Entwicklung trägt zur Erschöpfung lokaler Grundwasserreserven bei und verschärft die Konkurrenz um Wasserressourcen – insbesondere unter den Bedingungen des Klimawandels.

„Der Bergbau verursacht Probleme beim Zugang zu Wasser – das betrifft Gesundheit und sanitäre Einrichtungen. So heißt das Problem, denn man hat kein Trinkwasser. [...] Der Bergbau zerstört die Berge. [...] Der Bergbau bleibt die Ursache des Problems, aber die Auswirkungen sind vielfältig.“

Verlagerung der Bergbaufolgen in bewohnte Küstenregionen: Die zunehmende Errichtung von Entsalzungsanlagen in Nord- und Zentralchile wird als potenzieller Wendepunkt für die gesellschaftliche Wahrnehmung des Bergbaus beschrieben. Während die Auswirkungen in abgelegenen Bergregionen bislang oft ausgeblendet wurden, rücken sie durch die Nähe zu Wohngebieten an der Küste stärker ins öffentliche Bewusstsein.

„Ich sehe darin tatsächlich eine Chance. Denn die Menschen, die an der Küste leben, haben bisher gedacht: Der Bergbau findet in den Bergen statt – solange ich nicht sehe, was dort passiert, interessiert es mich nicht. Doch jetzt wird direkt neben ihrem Zuhause am Strand Wasser entnommen, und das verschmutzt ihre Umgebung.“

Diese räumliche Verlagerung kann zivilgesellschaftliche Beteiligung stärken und die sozialen sowie ökologischen Folgen der Rohstoffproduktion sichtbarer machen.

Technische Kompensationsmaßnahmen und neue Risiken: Zur Deckung des Wasserbedarfs werden technische Lösungen wie der Transport von Meerwasser aus Entsalzungsanlagen in die Bergregionen angestrebt. Diese Eingriffe gefährden jedoch lokale Ökosysteme und können durch die Einführung nicht-heimischer Organismen die ökologische Balance stören. Zusätzlich bestehen Pläne für den Einstieg in den Unterwasserbergbau, dessen Umweltauswirkungen bislang kaum erforscht sind, jedoch als potenziell gravierend gelten.

Lithiumabbau und Zerstörung empfindlicher Ökosysteme: Obwohl der Wasserbedarf im Lithiumabbau geringer erscheint, führt die direkte Entnahme aus empfindlichen Salzseen zur Zerstörung natürlicher Feuchtgebiete. Für die Gewinnung eines Kilogramms Lithium werden etwa vier Liter Wasser verdunstet. Angesichts der steigenden globalen Nachfrage hat dies erhebliche Auswirkungen auf die ohnehin trockenen Andenregionen und deren fragile Ökosysteme. (Castillo Diaz und Gostissa 2025)

Luftverschmutzung und toxische Rückstände: Neben dem Wasserverbrauch ist Chile mit zunehmender Luftverschmutzung durch Staub und Emissionen konfrontiert, die aus Abbau, Transport und Verarbeitung der Rohstoffe resultieren. Diese Emissionen beeinträchtigen die Lebensqualität der Anwohner*innen erheblich. Toxische Rückstände verschärfen die Umweltbelastung zusätzlich. Ein Beispiel hierfür sind Kupfer- und Metallhütten, deren Standorte zu den am stärksten verschmutzten Gebieten Chiles zählen. So wurde Catemu offiziell als Umwelt-Sonderschutzzone ausgewiesen, dennoch operiert die Schmelzanlage von Anglo American dort weiterhin ohne Einschränkungen.

Wiederaktivierung stillgelegter Minen: Chile verfügt über rund 2.000 stillgelegte Bergbaubetriebe, darunter mehr als 800 Halden. (Ministerio del Medio Ambiente 2025a) Derzeit wird insbesondere Kobalt in alten Abraumhalden mit großem Interesse betrachtet. Es ist davon auszugehen, dass diese Halden wieder aufbereitet werden, um Metalle zu gewinnen. Dies bedeutet, dass in Regionen, die als „geschlossen“ galten, erneut Eingriffe erfolgen und ökologische Wunden wieder aufgerissen werden. (De Frente Revista 2025)

5.1.4.1.3. Governance-Risiken

Fehlende regionale Mitbestimmung und veraltete Raumplanung: Regionale Regierungen in Chile verfügen über kein verbindliches Mitspracherecht bei der Genehmigung von Bergbauprojekten. Entscheidungen werden zentral durch die nationale Regierung getroffen. Der Handlungsspielraum der Regionen liegt vor allem in der Raumplanung, etwa durch Flächennutzungspläne. Diese sind jedoch häufig veraltet und nicht an aktuelle Besiedlungsstrukturen angepasst.

In der Region Valparaíso haben 26 von 38 Gemeinden ihre Raumordnungsinstrumente seit über 20 Jahren nicht aktualisiert. Unternehmen nutzen diese veralteten Pläne, um ihre Vorhaben zu rechtfertigen, was von ihnen nicht direkt verschuldet, sondern ein Versagen der chilenischen Raumordnungsvorschriften ist. Die mangelnde Aktualisierung und Flexibilität der Raumordnungsinstrumente behindert eine zukunftsorientierte und gemeinschaftsbasierte Gestaltung von Lebensräumen und kann Konflikte mit den Gemeinden hervorrufen.

„26 dieser 38 Gemeinden haben ihre Flächennutzungspläne oder Raumordnungsinstrumente nicht aktualisiert. [...] Also sagt das Unternehmen: Ich richte mich nach dem Plan der Gemeinde, denn das Instrument erlaubt mir die produktive Tätigkeit. Das ist weniger ein Problem der Unternehmen als ein Problem der chilenischen Gesetzgebung, die nicht korrekt aktualisiert wurde.“

Ungerechte Kompensationsmechanismen: Die nationale Gesetzgebung priorisiert regelmäßig wirtschaftliche Interessen gegenüber sozialen Anliegen. Enteignungen sind gegen Entschädigungszahlungen erlaubt, wobei diese meist unzureichend sind und keine langfristige

Lösung für betroffene Gemeinden darstellen. Die Politik folgt dem Leitbild „Chile als Bergbauland“, während Wasserverfügbarkeit und Gemeinwohlaspekte in den Hintergrund treten.

Mangelhafte Beteiligung und eingeschränkter Zugang zur Justiz: Konsultationsprozesse mit Gemeinden sind nicht bindend und stark bürokratisiert. Die Bevölkerung hat nur eingeschränkten Zugang zu Informationen und juristischen Mitteln. Aufgrund wirtschaftlicher Ungleichheiten und fehlender staatlicher Unterstützung ist es für Gemeinden schwierig, sich gegen Bergbauprojekte zu wehren.

Intransparenz und interessengeleitete Informationspolitik: Unternehmen halten Daten zu Umwelteinwirkungen zurück oder beschönigen sie. Regierungen veröffentlichen oft „kosmetische“ Berichte, um internationalen Standards – etwa der OECD – formal zu genügen. Die Finanzierung von Forschung und NGOs ist häufig interessengeleitet, was unabhängige Kontrolle erschwert.

Greenwashing und strategische Kommunikation: Die Bergbauindustrie nutzt zunehmend das Narrativ des „nachhaltigen Bergbaus“, ohne substanzelle Verbesserungen umzusetzen. Entsalzungsanlagen werden als Lösung für den Wasserbedarf der Bevölkerung dargestellt, dienen jedoch primär der Rohstoffindustrie.

„Derzeit sind in Chile 22 Entsalzungsanlagen in Betrieb. Weitere 12–14 befinden sich in Genehmigungsprozessen. Und es gibt noch mehr Projekte, die in den Köpfen der Bergbauunternehmen existieren – mit einem Narrativ der Nachhaltigkeit. [...] Das ist ein Vorwand, um die Genehmigung zu erhalten. 0,3 % gehen an den privaten Konsum – und damit wird die Umweltgenehmigung leichter erteilt.“

Auch die Vermarktung von Metallen für Elektromobilität dient der Imagepflege, obwohl ein Großteil der Produktion militärisch genutzt wird.

„Vor Kurzem wurde in Chile entdeckt, dass ein erheblicher Anteil der Produktion von Anglo American, Rio Tinto und Glencore – drei der zehn größten Bergbauunternehmen weltweit – für die Rüstungsindustrie bestimmt ist. Es handelt sich um Stahl für den Bau von Schiffen und Panzern.“

Schwache staatliche Kontrolle und freiwillige Standards: Der Staat zieht sich zunehmend aus der Verantwortung für soziale Infrastruktur zurück und überlässt zentrale Aufgaben den Unternehmen. Zertifizierungen und freiwillige Standards suggerieren Transparenz, die in der Praxis nicht eingelöst wird – insbesondere die Rechte indigener Gemeinschaften bleiben unzureichend geschützt.

„Der Fall Anglo American ist bezeichnend: Das Unternehmen wurde mehrfach wegen Wasserraub bestraft, während die Bevölkerung unter Wasserrationierung litt. Dennoch sind die Aktivitäten legal und tragen

alle Nachhaltigkeitssiegel des chilenischen Staates. Die Empfehlung lautet: Glaubt nicht an die Zertifizierungsprozesse des chilenischen Staates – die Wirtschaftseliten haben sich die Umweltagenda des Landes angeeignet.“

Einnahmenverteilung und fehlende Zweckbindung: Mit der Einführung des „Royalty Mi-nero“ im Jahr 2024 wurde ein Fonds geschaffen, in den Bergbauunternehmen einen Teil ihrer Einnahmen einzahlen müssen. Die Mittel werden unter den Bergbauregionen verteilt und haben die kommunalen Haushalte gestärkt. Dennoch fehlt es an Transparenz über die Verwendung der Gelder. Ein Bezug zur Minderung der Bergaufolgen ist kaum erkennbar – stattdessen fließen die Mittel überwiegend in Basisdienstleistungen wie das Gesundheitswesen.

Neue Gesetzgebung und Deregulierung: Im Juli 2025 wurde ein Rahmengesetz (*Ley Marco de Autorizaciones Sectoriales*) verabschiedet, das sektorale Genehmigungen auf Basis einer einfachen eidesstattlichen Erklärung ermöglicht. Ziel ist die Verkürzung von Bearbeitungszeiten um bis zu 70 %. (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo 2025) Zusammen mit Änderungen am Umweltverträglichkeitsprüfungssystem (*Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*, SEIA) im Juni 2025 (Ministerio del Medio Ambiente 2025b) (SEIA) wird kritisiert, dass Unternehmen mehr Spielraum erhalten, Umweltkontrollen zu umgehen.

5.1.4.2 Lokale Lösungsansätze

Aktualisierung der Raumplanung und kommunale Mitbestimmung: Viele Gemeinden fordern eine Raumplanung, die ihre Bedürfnisse und Rechte stärker berücksichtigt. Die bestehenden Bodenregulierungspläne sind häufig veraltet und stammen aus Zeiten, in denen bestimmte Gebiete noch als ländlich galten. Heute sind diese Regionen besiedelt, was zu Konflikten führt, wenn Unternehmen dort neue Projekte planen.

„Da die Instrumente zur Bodenregulierung in Chile im Durchschnitt über 20 Jahre alt sind, berücksichtigen sie nicht, dass es damals ländlich war – heute leben dort Menschen. [...] Das ist ein Problem der chilenischen Gesetzgebung, die nicht korrekt aktualisiert wurde.“

Die Raumplanung muss dringend überarbeitet werden, um wirtschaftliche Aktivitäten mit dem Schutz der betroffenen Gemeinschaften in Einklang zu bringen.

Partizipativer Dialog zur Schadensbegrenzung: In Chile existieren verschiedene Formen des Dialogs zwischen lokalen Gemeinschaften und Bergbauunternehmen. Viele Gemeinden gehen davon aus, dass Projekte unabhängig von ihrer Zustimmung umgesetzt werden. In solchen Fällen wird versucht, zumindest wirtschaftliche Vorteile zu verhandeln – etwa zur Absicherung der Familie oder zur Verbesserung der Lebensbedingungen. Andere Gemeinschaften nutzen Daten und rechtliche Mittel, um konkrete Maßnahmen zu fordern: etwa die Reduktion von Wasserentnahme, Lärm und Staubbelaustung.

„Wir wollen, dass Sie den Lärm reduzieren. Wir wollen, dass Sie, wenn Ihre Lastwagen durch die Wüste fahren, Wasser versprühen, damit der Staub nicht aufgewirbelt wird und mein Haus verschmutzt. Das ist eine Form des Dialogs.“

Diese Maßnahmen gelten als „Mitigation“ – also Schadensbegrenzung. Sie sind keine umfassende Lösung, sondern Ausdruck begrenzter Einflussmöglichkeiten in einem wirtschaftlich dominierten System. Sie zeigen, dass partizipative Prozesse oft auf Schadensbegrenzung beschränkt bleiben.

„Was derzeit in Chile möglich ist, ist die Minderung der Auswirkungen eines Bergbauunternehmens. Zu sagen, ein Unternehmen solle das Land verlassen – das ist nicht möglich.“

Transparenz und Zugang zu Umweltinformationen: Ein zentraler Ansatz ist die Bereitstellung transparenter Umweltdaten durch NGOs, um Gemeinden zu befähigen, auf Augenhöhe zu verhandeln. Trotz eines Transparenzgesetzes von 2009 besteht weiterhin erheblicher Verbesserungsbedarf beim Zugang zu relevanten Informationen.

Begrenzung der Produktionsskala und strategische Steuerung: Die Kritik richtet sich nicht gegen den Bergbau an sich, sondern gegen dessen industrielle Skalierung. Ein unbegrenztes Wachstum auf Basis endlicher Ressourcen wird als unhaltbar beschrieben.

„Es kann kein exponentielles oder unbegrenztes Wachstum auf Basis endlicher Güter geben.“

Statt eines vollständigen Rückzugs wird eine strategische Anpassung der Produktionsmengen gefordert – unter Berücksichtigung von Umweltparametern, Gesundheitsindikatoren und dem Wohlbefinden der Bevölkerung. Historisch hat es auch in indigenen Gemeinschaften Bergbau gegeben, jedoch in deutlich kleineren Maßstäben und mit begrenzten Umweltschäden. Die heutige Produktionsintensität sei hingegen mit erheblichen sozialen und ökologischen Kosten verbunden.

„Das Problem ist nicht der Bergbau. Es ist die Produktionsskala. [...] Der Staat muss endlich die Produktionsniveaus im Bergbau regulieren – basierend auf Umweltvariablen, Gesundheitsdaten und dem wahrgenommenen Wohlbefinden – und nachhaltige, lokal verankerte Einkommensquellen fördern.“

Neue Wirtschaftsmodelle und lokale Governance: Das bisher dominierende Narrativ „Chile als Bergbauland“ wird zunehmend infrage gestellt. Ein alternatives Modell ist etwa das Governance-Konzept des Biosphärenreservats La Campana-Peñuelas, das von der UNESCO im Rahmen des Programms „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB) gefördert wird. Es zeigt,

wie lokale Wirtschaft und Gemeindebeteiligung gestärkt werden können. Der Ansatz verbindet wirtschaftliche Aktivitäten eng mit den Gemeinden, um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Menschen und Natur zu schaffen.

Rolle der Zivilgesellschaft und lokale Initiativen: Unabhängige NGOs und Beobachtungsstellen spielen eine zentrale Rolle bei der Kontrolle und Analyse der Bergbauaktivitäten. Auch die Gemeinden selbst sollen gestärkt werden, um eigene Vorschläge zu entwickeln – etwa nach dem Prinzip „Vom Protest zum Vorschlag“. Ein Beispiel für erfolgreichen Aktivismus ist die Verhinderung des Bergbaus im Parque Andino Juncal durch zivilgesellschaftliche Vernetzung.

Positive Entwicklungen und Zukunftsperspektiven: Trotz der bestehenden Herausforderungen im chilenischen Bergbausektor lassen sich auch positive Entwicklungen beobachten, die auf einen Wandel in Richtung nachhaltigerer und gemeinwohlorientierter Strukturen hindeuten. Ein Beispiel ist die Einführung des öffentlichen Strafregisters SINFA, das Sanktionen gegen Bergbauunternehmen transparent macht und somit zur Rechenschaftspflicht beiträgt. (SNIFA 2025)

Zudem erlebt das Konzept der Kreislaufwirtschaft sowie genossenschaftlich organisierter Initiativen eine Renaissance. Diese lokalen Ansätze fördern Ressourcenschonung und eröffnen neue Perspektiven für nachhaltige Wirtschaftsformen – etwa durch Kunsthandwerk oder gemeinschaftlich organisierte Produktionsformen.

Auch im Bildungsbereich zeigen sich neue Impulse: Alternative Modelle wie das Waldorf-Konzept gewinnen an Bedeutung und bereiten Menschen auf vielfältige, nicht-extraktivistische Formen des Wirtschaftens vor. Gleichzeitig besteht insbesondere im Klein- und artisanal Bergbau weiterhin erheblicher Verbesserungsbedarf hinsichtlich Arbeitsbedingungen und sozialer Standards.

Für die Zukunft formulieren viele zivilgesellschaftliche Akteure klare Erwartungen: Die Produktionsmengen im Bergbau sollen an die Belastbarkeit der natürlichen Gemeingüter angepasst, die Einnahmen gerechter verteilt und die Umweltbelastungen systematisch reduziert werden.

5.1.4.3 Empfehlung an internationale Akteure

Umsetzung internationaler Verpflichtungen: Das Escazú-Abkommen: Chile hat das Escazú-Abkommen – ein zentrales Vertragswerk zum Umwelt- und Menschenrechtsschutz in Lateinamerika – unterzeichnet, jedoch bislang nicht gesetzlich umgesetzt. Das Abkommen soll insbesondere den Zugang zu Umweltinformationen und den Schutz von Umweltaktivist*innen stärken. (Henn 2023; Weismann 2021)

„Dieses Abkommen, das hier Escazú genannt wird, wurde vor einigen Jahren unterzeichnet. Aber es liegt immer noch in der Schublade – es gibt kein Gesetz.“

Internationale Akteure sollten auf die gesetzliche Umsetzung drängen, um die Glaubwürdigkeit multilateraler Verpflichtungen zu sichern und die Rechte der Bevölkerung zu stärken.

Begrenzte Wirkung internationaler Standards in Chile: Zahlreiche internationale Abkommen – darunter das Pariser Klimaabkommen – wurden von Chile unterzeichnet. Dennoch wird deren Umsetzung als stark durch wirtschaftliche Interessen beeinflusst beschrieben. Regulierungsinstrumente gelten als „kooptiert“ durch mächtige Industrien wie Bergbau, Forstwirtschaft und Aquakultur.

„Solange der Staat von Bergbauunternehmen beeinflusst wird, werden internationale Standards in Chile hinter verschlossenen Türen umgangen.“

Potenzial internationaler Standards: IRMA und andere Initiativen: Standards wie IRMA (Initiative for Responsible Mining Assurance) können einen wichtigen Beitrag leisten – vorausgesetzt, sie werden nicht über staatliche Kanäle, sondern direkt mit Unternehmen und betroffenen Gemeinschaften umgesetzt.

„Chile ist Experte darin, Informationen zu verbergen oder so darzustellen, dass wir international gut dastehen. [...] Deshalb sage ich: Vereinbarungen mit dem chilenischen Staat, selbst wenn sie Standards zum Schutz der Menschenrechte oder der Umwelt enthalten, sind nicht wirksam. Sie müssen direkt mit den Bergbauunternehmen geschlossen werden – mit offenen Kanälen für Beschwerden und klaren, strengen Sanktionen. Das ist die einzige Lösung, die in Chile funktioniert.“

Zentrale Elemente wirksamer Standards sind:

- Offene Kommunikationskanäle für Beschwerden aus der Bevölkerung
- Verbindliche Sanktionen bei Nichteinhaltung – bis hin zum Ausschluss vom internationalen Handel

Diese Form der Rechenschaft wird als einzige Möglichkeit beschrieben, um tatsächliche Einhaltung von Umwelt- und Menschenrechtsstandards zu gewährleisten.

Lieferkettenverantwortung und ethischer Konsum: Unternehmen, die Rohstoffe wie Kupfer oder Lithium aus Chile beziehen, tragen Verantwortung für die sozialen und ökologischen Bedingungen entlang der Lieferkette. Der Konsum darf nicht losgelöst von den Produktionsbedingungen betrachtet werden. Diese Reflexion bildet die Grundlage für eine ethisch fundierte Lieferkettenpolitik.

„Die Gesellschaft fragt sich, was hinter diesem Produkt steckt. Es geht um Lithium – wer es produziert, wie es produziert wird und welche sozialen Prozesse dahinterstehen.“

Direkte Beteiligung statt staatlicher Vermittlung: Eine Verbesserung der Situation vor Ort solle nicht über staatliche Kanäle erfolgen. Der chilenische Staat sei primär daran interes-

siert, international gut dazustehen, statt strukturelle Verbesserungen umzusetzen. Internationale Unternehmen sollten daher direkte Kontakte zu lokalen Organisationen und Gemeinschaften aufbauen. Auch wenn große Unternehmen wie Volkswagen oder Daimler nicht alle lokalen Probleme lösen können, wird eine direkte Beteiligung als sinnvoll erachtet – etwa durch transparente Kommunikation, Monitoring und die Förderung partizipativer Strukturen.

„Der chilenische Staat sorgt sich nicht darum, wie wir uns fühlen, sondern darum, wie wir von außen wahrgenommen werden.“

Internationale Regulierung und Sanktionsmechanismen: Da Chile wenig Interesse an Selbstregulierung zeigt, wird internationaler Druck als entscheidend angesehen. Instrumente wie ein Importstopp von Mineralien aus Chile oder die Verhängung von Sonderzöllen könnten als Motivation dienen, ökologische und soziale Mindestanforderungen durchzusetzen, ohne das Leben der Gemeinden und Ökosysteme zu gefährden.

„Wir glauben, dass Vereinbarungen wie IRMA hilfreich sein können – aber nur, wenn sie zwei Dinge festlegen: einen direkten Kommunikationskanal mit den Gemeinschaften und Sanktionen, die so weit gehen können, dass gesagt wird: Sie haben nicht erfüllt, also kaufe ich kein Kupfer mehr von Ihrer Mine – ich kaufe es woanders.“

Zudem wird die Einführung eines internationalen Sanktionsregisters empfohlen, das Verstöße rückverfolgbar macht und die Transparenz erhöht.

„Wir halten ein internationales Sanktionsregister für sinnvoll, in dem Verstöße von Unternehmen durch einen Europäischen Rat für Umwelt, Soziales und Arbeit dokumentiert und überwacht werden.“

Finanzierung unabhängiger Projekte: Unternehmen sollten Initiativen unterstützen, die Informationen über die sozialen und ökologischen Auswirkungen des Rohstoffabbaus dokumentieren und öffentlich zugänglich machen – etwa durch Kooperationen mit Umweltforschungsinstituten oder NGOs. Die Sichtweisen der indigenen Gemeinden spielen dabei eine Schlüsselrolle.

Meiner Meinung nach ist die Sichtweise der indigenen Gemeinschaften von entscheidender Bedeutung.

5.1.4.4 Fazit Chile

Chile zählt zu den weltweit wichtigsten Rohstofflieferanten für Kupfer und Lithium – und steht zugleich vor tiefgreifenden sozialen, ökologischen und institutionellen Herausforderungen. Der Bergbau verursacht erhebliche Umweltbelastungen, insbesondere durch Wasserverbrauch, Luftverschmutzung und die Zerstörung von Ökosystemen. Besonders betroffen sind ländliche und indigene Gemeinschaften, deren Lebensgrundlagen und kulturelle Praktiken gefährdet sind.

Soziale Risiken zeigen sich in der mangelnden Beteiligung der Bevölkerung, unzureichender Informationspolitik und einer ungleichen Verteilung der Gewinne. Governance-seitig bleibt die Rolle des Staates ambivalent: Internationale Reputation und wirtschaftlicher Erfolg stehen im Vordergrund, während Transparenz, Kontrolle und Schutz der Betroffenen oft vernachlässigt werden.

Dennoch existieren lokale Lösungsansätze: Partizipative Strukturen, transparente Kommunikation und unabhängiges Monitoring stärken die Position der Gemeinden. Initiativen wie das „Royalty Minero“ oder Ansätze zur Kreislaufwirtschaft weisen in eine positive Richtung, reichen aber nicht aus, um strukturelle Missstände zu beheben.

Internationale Akteure – darunter auch Deutschland – tragen eine zentrale Verantwortung für die Einhaltung sozialer und ökologischer Standards im chilenischen Bergbau. Durch direkte Kooperationen mit lokalen Minenbetreibern, transparente Beschwerdemechanismen und wirksame Sanktionsinstrumente können sie entscheidend zur Verbesserung der Situation beitragen. Die Unterstützung unabhängiger Forschung, Monitoring und die dauerhafte Finanzierung zivilgesellschaftlicher Organisationen sind essenziell, um strukturelle Missstände sichtbar zu machen und langfristige Veränderungen zu ermöglichen. Nur durch die Verbindung lokaler Initiativen mit internationaler Regulierung lassen sich die Risiken des Rohstoffabbaus wirksam reduzieren und gerechtere, nachhaltigere Strukturen schaffen – stets mit den Perspektiven der betroffenen Gemeinschaften im Zentrum.

Abbildung 45: Übersicht der Risikofelder in Chile

Governance	Umwelt	Soziales
<p>Mangelnde Mitbestimmung der Regionalregierungen veraltete regionale Raumnutzungspläne Unzureichende Kompensationen (kurzfristig) Konsultationsprozess von Gemeinden mangelhaft Daten zu Umwelteinwirkungen werden zurückgehalten oder geschönigt Mangelnde Verantwortung durch den Staat Mangelnder Schutz indigener Gemeinden</p>	<p>exzessiver Wasserverbrauch; Auswirkungen auf Grundwasserspiegel Verschmutzung von Fließgewässern Staubbildung toxische Rückstände in Boden und Wasser Flächenverbrauch (auch durch Rohre z.B. Entsalzungsanlagen) Pläne für Unterwasserbergbau Wiedereröffnung bereits stillgelegter Minen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Verteilungskonflikten um Gemeingüter wie Wasser Negative gesundheitliche Folgen durch Staubbildung Verlust Lebensgrundlage, Aufgabe traditioneller Lebensweisen soziale Probleme wie steigende Kriminalität, Drogenmissbrauch und Prostitution in Minengebieten Zerstörung kultureller Stätten durch Sprengungen Landnutzungsänderungen auch in Küstenregionen (durch Entsalzungsanlagen) Schlechte Arbeitsbedingungen im (sicherheits- und arbeitsrechtlich) im Kleinbergbau

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis des Interviews mit dem Observatorio de Conflictos Socioambientales Aconcagua

Abbildung 46: Überblick der Stakeholder-Interventionen für Chile

Regierung Chile

- Umsetzung des Escazú-Abkommens
- Transparenz: unabhängige Umweltdaten bereitstellen (z. B. durch NGOs)
- Einbindung und Kompensation von Gemeinden in strategische Planung (z. B. Wasser, Transport)
- Rohstoffstrategie: Gemeingüter schützen, Klimawandel berücksichtigen

NGOs & Zivilgesellschaft

- Öffentliche Umweltdaten und Wasserdaten bereitstellen
- Bewusstsein für Wasserknappheit stärken, Dialog auf Augenhöhe fördern
- Netzwerke für Aktivismus und Kooperation mit Privatsektor nutzen

Internationale Akteure

- Schutz betroffener Gemeinden sicherstellen
- Umweltstandards einhalten; höhere Standards für Entsalzungsanlagen
- Entwicklungsperspektiven schaffen
- NGOs finanziell unterstützen für Verhandlungen
- Transparenz bei Verstößen: Strafregister einrichten

Unternehmen & Konsument*innen

- Zusammenarbeit mit Minenbetreibern für IRMA-Standards
- Beschwerdekanäle für Gemeinden sicherstellen
- Sanktionen bei Regelverstößen (Abnahmestopp, Lieferantenwechsel)
- Herkunft von Materialien transparent machen (Forschung, Lieferketten)
- Öffentlichkeit aufklären, bewussten Konsum fördern

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis des Interviews mit dem Observatorio de Conflictos Socioambientales Aconcagua

5.1.5 Peru

Peru ist ein Schlüsselakteur für Kupfer (Abbildung 33) und Gold auf den globalen Märkten. Deutschland ist einer der wichtigsten Handelspartner; Unternehmen wie Bosch Rexroth, Voith Turbo, Siemens oder ThyssenKrupp liefern Anlagen und Maschinen für den Bergbau. Die Investitionen in den Sektor steigen; auch unterstützt durch ein Deregulierungspaket des peruanischen Finanzministeriums im März 2025. (Siepen 2025)

Die jüngsten Entwicklungen verdeutlichen die strategische Bedeutung des Bergbaus für Peru. Der Sektor steht vor der Herausforderung, die Kupferproduktion deutlich zu steigern, um die wachsende internationale Nachfrage zu bedienen. Derzeit sind zahlreiche Großprojekte blockiert, was den Druck erhöht, Genehmigungsverfahren zu beschleunigen. Internationale Standards wie das deutsche Lieferkettengesetz werden dabei nicht ausschließlich als regulatorische Hürde betrachtet, sondern zunehmend als Chance zur Formalisierung und Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der peruanischen Bergbauindustrie betrachtet. (Energiminas 2025)

Trotz des Rohstoffreichtums prägen politische Instabilität, ökologische Belastungen und soziale Konflikte die Realität des Bergbaus (Red Muqui 2025). Ein aktuelles Beispiel: Im Oktober 2025 verhängte die peruanische Behörde für Umweltbewertung und -kontrolle (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, kurz: OEFA) – nach drei Jahren Prüfung – eine Geldstrafe von rund 5,57 Millionen Soles (etwa 1,4 Mio. Euro) gegen das von Glencore be-

triebene Kupferbergwerk Antapaccay, da keine Maßnahmen zur Reduzierung der Feinstaubbelastung ergriffen wurden, die Flora und Fauna in der Gemeinde Alto Huarca (Espinar, Cusco) beeinträchtigt. (Ezerskii 2025; Maron 2025)

Dieses Kapitel beleuchtet zentrale Risikofelder und zeigt, wie lokale Initiativen und internationale Akteure zu gerechteren und nachhaltigeren Perspektiven beitragen können. Grundlage der Analyse sind zwei Interviews mit Expert*innen aus Peru, die unterschiedliche Sichtweisen auf Risiken, Lösungsansätze und internationale Verantwortung im Bergbausektor bieten.

Lupo Canterac Troya

Red Agua, Desarrollo y Democracia; Red Muqui, Peru

Lupo Canterac Troya ist Koordinator der „Red Agua, Desarrollo y Democracia“ sowie aktives Mitglied der landesweiten „Red Muqui“, einem Zusammenschluss von derzeit rund 32 Institutionen aus verschiedenen Regionen Perus (u. a. Piura, Cajamarca, Ayacucho, Cusco, Puno). Seit Beginn der 2000er-Jahre begleitet er Konflikte rund um den Bergbau in Peru, zunächst im Fall des Manhattan-Projekts in Tambogrande (Piura), wo er die lokale Bevölkerung und soziale Organisationen bei ihrem Widerstand unterstützte und half, Proteste in legale Bahnen zu lenken.



Nach seiner Mitwirkung an der „Mesa Técnica de Apoyo a Tambogrande“ engagierte er sich weiterhin im Kontext des Projektes Río Blanco (ehemals Monterrico Metals, später ein chinesisches Konsortium), das die Hochlandprovinzen Ayabaca und Huancabamba betrifft. Gemeinsam mit regionalen Institutionen gründete er ein Kollektiv, das juristische Begleitung, Koordination und Dokumentation der Konflikte übernahm.

Heute leitet er Koordinations- und Unterstützungsprozesse sowohl auf regionaler als auch auf nationaler Ebene. Seine Arbeit konzentriert sich auf die systematische Begleitung von Gemeinden und sozialen Organisationen, insbesondere campesino- und Rondas-Gemeinschaften, die direkt von Bergbauprojekten betroffen sind. Mit Schulungen, Netzwerkarbeit und rechtlicher Unterstützung trägt er entscheidend dazu bei, die Handlungskompetenz lokaler Bevölkerungen im Umgang mit extractivistischen Großprojekten zu stärken.

Esteban Escalante Solano

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Peru

Sowohl mit Forschung als auch aktivem Engagement in der NGO Derechos Humanos Sin Fronteras setzt sich der Anthropologe Esteban Escalante Solano mit Bergbau, Bildung und sozio-kulturellen Entwicklungen in den peruanischen Anden auseinander. Er ist Doktorand im Nachhaltigkeitsnetzwerk „trAndes“, einer Kooperation zwischen der Pontificia Universidad Católica del Perú und der FU Berlin mit Fokus auf nachhaltiger Entwicklung und sozialen Ungleichheiten in der Andenregion (FU Berlin 2016; PUCP 2018).



In seiner Doktorarbeit betrachtet er aus anthropologischer Perspektive die politischen und ökonomischen Beziehungen zwischen privaten Minenbetreiber, staatlichen Instanzen und vom Bergbau betroffenen Gemeinden. Im Zentrum der Fallstu-

die liegt das Instrument der Rahmenverträge zwischen Minenbetreibern und Kommunen, die Kompensationszahlungen, Beteiligung und Landrechte regeln sollen, aber oftmals Machtgefälle reproduzieren und die fehlende Verantwortungsübernahme von Seiten des Staates aufzeigen. Ziel dieser Forschung ist es, den Diskurs über mehr Regulierung durch den Staat und Transparenz für die Bevölkerung anzuregen.

Hinweis: Die direkten Zitate wurden von den Autor*innen mithilfe von Übersetzungstools vom Spanischen ins Deutsche übertragen und anschließend manuell überprüft.

5.1.5.1 Risiken

5.1.5.1.1 Soziale Risiken

Die soziale Dimension des Bergbaus ist ambivalent. Bergbau schafft begrenzte Arbeitsplätze, während Umsiedlungen, Gesundheitsbelastungen und psychosoziale Folgen wie Aggressionen und Hoffnungslosigkeit zunehmen. Während auf nationaler Ebene die Einnahmen durch ausländische Unternehmen oft durch Steuerprivilegien reduziert werden, kommt es auf lokaler Ebene kaum zu einer gerechten Gewinnbeteiligung. Kupfer wird weitgehend unverarbeitet exportiert; dadurch entstehen nur begrenzt Arbeitsplätze.

„Die Bergbauindustrie sagt, sie schafft Arbeitsplätze, aber sie bietet die wenigsten im Vergleich zur Landwirtschaft. Die meisten Jobs erfordern hochqualifizierte Techniker.“

Kleinbergbau und Zwiespalt in der Gemeinschaft: Im Kleinbergbau, der meist informell und oft illegal betrieben wird, sind Umweltauswirkungen geringer, doch bestehen Nutzungskonflikte mit großen Bergbaukonzernen, die große Flächen bereits seit Jahrzehnten in Anspruch nehmen. Die Kriminalisierung von Kleinbergbauarbeitern verschärft soziale Spannungen. Einkommen aus dem Kleinbergbau ermöglichen teilweise Bildungsinvestitionen, gehen aber auch mit alkoholbedingter Gewalt, insbesondere gegen Frauen, einher. Die soziale Realität ist also komplex und ambivalent, geprägt von Chancen und Risiken.

Ökonomische Chancen und Mechanismen der Einkommensverteilung: Investitionen aus dem Bergbausektor fließen vielfach zurück in lokale und regionale Wirtschaftskreisläufe. Familien reinvestieren Erträge in Landwirtschaft, Viehzucht, Infrastruktur und Fahrzeuge. Beispielsweise kauft Hudbay Maschinen, die Gemeinden vermieten diese dann an das Unternehmen, was nachhaltige Einkommensquellen schafft. Die Vorteile für Gemeinden variieren aber stark in Abhängigkeit von der Gestaltung der Kompensations- und Rahmenverträge, die entweder auf wenige stark betroffene Kommunen oder auf eine breite Region verteilt sein können.

Gewalt gegen Aktivist*innen: Besorgniserregend ist die Gewalt gegen Umweltaktivist*innen. Menschenrechtsverteidiger, die ihre Territorien schützen wollen, insbesondere indigene Aktivisten, sind einerseits Bedrohungen, andererseits auch realer Gewalt bis hin zu Mord ausgesetzt – in aller Regel ohne juristische Konsequenzen.

„Diejenigen, die ermordet wurden, sind meist indigene Führer. Sie werden getötet, weil sie sich gegen die Invasion ihres Territoriums durch Bergbau und illegale Holzfäller wehren. Der Staat bietet keine Garantien.“

5.1.5.1.2. Ökologische Risiken

Der Bergbau betrifft besonders sensible Ökosysteme. In den betroffenen Andenregionen liegen Quellgebiete und Nebelwälder, die nicht nur die Wasserversorgung sichern, sondern auch Lebensräume bedrohter Tierarten wie dem Andentapir und dem Brillenbären sowie wertvoller Heilpflanzen darstellen.

„Es gibt eine ganze biologische Vielfalt, Pflanzen und Tiere, die einzigartig sind. Dort sollte es einen biologischen Korridor geben, weil Tiere keine Grenzen kennen.“

Flüsse wie Río Moche und Río Mantaro gelten als „tote Flüsse“ aufgrund massiver Schwermetallbelastungen:

„Die Erfahrung im Land ist sehr negativ für die Bergbauindustrie. Viele Flüsse sind kontaminiert, nicht nur dort, wo die Mine ist, sondern auch in den umliegenden Gebieten.“

5.1.5.1.3. Governance-Risiken

Politische und institutionelle Rahmenbedingungen: Die politische und institutionelle Lage in Peru ist von Instabilität und Vertrauensverlust geprägt. Korruption, Straflosigkeit und Machtmissbrauch untergraben die Legitimität staatlicher Institutionen. Mehrere ehemalige Präsidenten wurden wegen Korruption oder Menschenrechtsverletzungen angeklagt oder inhaftiert.

„Wir haben ein so informelles Land, das alles ignoriert. Zum Beispiel, im Moment sind drei ehemalige Präsidenten im Gefängnis.“

Verantwortungslücken und eingeschränkte Partizipation: Der peruanische Staat übernimmt häufig keine klare Verantwortung für die Regulierung des Bergbaus. Verantwortung wird tendenziell an Unternehmen und Gemeinden delegiert – private Rahmenverträge regeln lokale Entwicklungsbeiträge, während der Staat sich auf einen „Regelt das unter euch“-Ansatz zurückzieht. Umweltverträglichkeitsstudien werden überwiegend von den Bergbauunternehmen selbst erstellt, ohne unabhängige staatliche Kriterien. Die Einbindung der lokalen Bevölkerung ist oftmals oberflächlich, da Beteiligungsveranstaltungen technisch komplex und schwer verständlich sowie häufig nur digital (z.B. via Zoom) stattfinden. Zudem sind

kommunale Umweltkommissionen stark abhängig von wechselnden politischen Führungs Personen, was Kontinuität erschwert.

Gesetze wie die *consulta previa*, die indigene Gemeinschaften an Entscheidungen beteiligen sollen, werden in der Praxis kaum umgesetzt. Viele Comunidades sind rechtlich nicht eindeutig kategorisiert, was Mitsprache verhindert:

„Es gibt ein Gesetz zur vorherigen Konsultation. Aber es erkennt nur 52 Nationalitäten an, die das Land angeblich hat. Und viele Gemeinschaften sind nicht katalogisiert.“

Diese Defizite verstärken Misstrauen, genährt durch historische Fälle wie Coripache, bei dem Unternehmen Unwissenheit und Sprachbarrieren ausnutzten:

„Coripache kam zuerst und bat um Erlaubnis für eine Inspektion. Die Leute sagten: ‚Gut, kommt rein.‘ Später stellten sie fest, dass bereits ein Lager errichtet war – ohne Zustimmung der Gemeinschaft.“

Illegaler Bergbau ist in Peru weit verbreitet – selbst in Schutzgebieten mit sensiblen Wasserquellen. Diese Aktivitäten ignorieren Umweltauflagen und gesetzliche Vorgaben vollständig. Zwar bezeichnen sich die beteiligten Akteure oft als „informelle“ oder „handwerkliche“ Bergleute, doch hinter dieser Fassade stehen häufig große Kapitalströme und organisierte Strukturen. Der illegale Bergbau floriert, weil es einen stabilen Absatzmarkt gibt. Selbst formelle Unternehmen kaufen teilweise illegal geförderte Mineralien und deklarieren sie fälschlicherweise als legal und selbst gewonnen. Ohne Käufer und bei konsequenter Kontrolle wäre diese Form des Bergbaus wirtschaftlich nicht tragfähig.

„Die informelle illegale Bergbauaktivität ist sehr stark. Sie respektieren nichts, nicht einmal Quellgebiete. Sie tun es, weil sie einen Markt haben. Wenn sie niemand kaufen würde, gäbe es mehr Kontrolle.“

Datenmangel und begrenzte Kontrolle: Peru verfügt über keine umfassenden Studien zu den Umwelteinflüssen des Bergbaus, etwa zu Schwermetallbelastungen in der Bevölkerung. Obwohl NGOs wie Oxfam auf Probleme aufmerksam machen, dominieren die technisch versierten Bergbauunternehmen die Debatte. Beispiele wie Hudbay zeigen, dass partizipative Umweltüberwachung oft unter firmeneigenen Bedingungen erfolgt, sodass effektive ökologische Beschwerden kaum durchsetzbar sind. Insbesondere die Erzaufbereitung setzt gesundheitsgefährdende Stoffe wie Quecksilber und Zyanid frei. Staatliche Kontroll- und Prüfinstitutionen sind personell und materiell unzureichend ausgestattet.

5.1.5.2 Lokale Lösungen

Umweltvorschriften und Standards: Die bloße Einführung internationaler Standards reicht nicht aus, solange staatliche Kontrollfunktionen schwach sind. Ein klar regulierender Staat

mit ausreichend Personal und Kompetenz zur Überwachung der Einhaltung von Umweltvorschriften ist zentral. Gleichzeitig müssen internationale Unternehmen und Regierungen den Dialog zwischen Staat und Bergbauunternehmen aktiv fördern sowie Transparenz gegenüber den betroffenen Gemeinden stärken. Informationen zu Produktionsmengen und Lieferketten sollten in verständlicher Form, in Landessprache und mit lokalen Referenten vermittelt werden, um effektive Partizipation zu ermöglichen.

„Das sind die Informationen, die die Leute wissen wollen, weil das ist, was in ihrem Gebiet passiert.“

Zivilgesellschaftlicher Handlungsspielraum: Trotz restriktiver Gesetzgebung engagieren sich NGOs und Gemeinschaften für Transparenz und Rechte. Erfolgreiche Widerstandsbewegungen wie die „consulta vecinal“ gegen das Manhattan-Projekt zeigen, dass Einigkeit über politische Grenzen hinweg möglich ist:

„Die Bevölkerung bildete eine Front und handelte gemeinsam. Rechte, Linke, Zentrum – alle vereint für die Verteidigung ihres Tals.“

Parallel entstehen alternative ökonomische Strategien wie landwirtschaftliche Diversifizierung (z. B. Mango-Produkte), doch staatliche Unterstützung konzentriert sich auf Großbetriebe. NGOs wie Derechos Humanos Sin Fronteras fördern Schulungen, Monitoring und Lobbyarbeit, um Gemeinden zu befähigen, ihre Rechte gegenüber Unternehmen durchzusetzen.

„Es braucht mehr Dialog, mehr Investitionen, mehr Engagement von allen Beteiligten – sowohl in den Produktions- als auch in den Verbraucherländern.“

Zukünftige Perspektiven: Es wird unterstrichen, dass Bergbau in gewissem Maße unumgänglich bleibt, das aktuelle Ausmaß jedoch reduziert werden müsse. Zentrale Anliegen sind eine bessere staatliche Planung, klare Festlegung des benötigten Rohstoffvolumens, sowie internationale Kooperationen, die soziale Rechte wie Gewerkschaftsgründungen absichern.

Gesellschaftliche Erfahrungen und Widerstand: Ein Positivbeispiel liefert der Widerstand gegen das Manhattan-Projekt, bei dem es den lokalen Gemeinschaften gelang, über politische Gräben hinweg Einigkeit zu erzielen und durch eine "consulta vecinal" den Rückzug des Projekts zu erreichen.

„Es war die Überzeugung der Bevölkerung, eine Front zu bilden und über diese Front zu handeln. [...] Sie schließen sich zusammen und lassen alle ihre politischen Positionen beiseite. Die Rechte schließt sich mit der Linken, der Mitte, allen zusammen. Dort gibt es keine Flaggen. [...] Diese Anhänger sind die Verteidiger ihres Bezirks.“

Dieser Erfolg kontrastiert mit den Strategien großer Konzerne wie Rio Tinto, die aktiv daran arbeiten, Uneinigkeit zu fördern, etwa durch Einflussnahme an Universitäten. Parallel dazu bemühen sich viele Gemeinden um alternative ökonomische Strategien jenseits des Bergbaus, beispielsweise durch Diversifizierung der Landwirtschaft (Mango-Produkte wie Trockenfrüchte und Säfte). Allerdings profitieren vor allem Großbetriebe von staatlicher Unterstützung, während Kleinbauern benachteiligt bleiben.

5.1.5.3 Empfehlungen an internationale Akteure

Staatliche Regulierung und internationale Verantwortung: Die bloße Einführung internationaler Standards reicht nicht aus, solange staatliche Kontrollfunktionen schwach sind. Ein klar regulierender Staat mit ausreichend Personal und Kompetenz zur Überwachung der Einhaltung von Umweltvorschriften ist zentral. Gleichzeitig müssen internationale Unternehmen und Regierungen den Dialog zwischen Staat und Bergbauunternehmen aktiv fördern sowie Transparenz gegenüber den betroffenen Gemeinden stärken. Informationen zu Produktionsmengen und Lieferketten sollten in verständlicher Form, in Landessprache und mit lokalen Referenten vermittelt werden, um effektive Partizipation zu ermöglichen.

„Das sind die Informationen, die die Leute wissen wollen, weil es das ist, was in ihrem Gebiet passiert.“

Respekt vor lokaler Zustimmung: In Regionen wie Las Bambas zeigt sich, dass Bergbauprojekte häufig ohne die freie Zustimmung der betroffenen Gemeinden umgesetzt werden. Teilweise kommt es zu Umsiedlungen und Konflikten, weil Menschen aus ihren angestammten Wohngebieten verdrängt werden. In anderen Regionen lehnt die Bevölkerung Bergbauprojekte bereits im Vorfeld ab – eine Entscheidung, die respektiert werden muss. Deutsche Unternehmen sollten sich klar dafür einsetzen, dass Projekte nur dort stattfinden, wo die lokale Bevölkerung informiert und freiwillig zugestimmt hat.

„Wenn die Bevölkerung sagt, dass sie keine Bergbauaktivität will, muss das respektiert werden.“

Transparenz und Dialog: Unternehmen sollten Informationsveranstaltungen und Workshops organisieren, um lokale Bevölkerung über Projekte und Rechte aufzuklären. Ein zentrales Problem besteht darin, dass viele Menschen die geltenden Umwelt- und Sozialstandards nicht kennen. Dadurch fehlt ihnen die Möglichkeit, ihre Rechte einzufordern oder sich wirksam zu beteiligen. Ein Vorschlag ist, dass deutsche Unternehmen, die mit großen Bergbauprojekten wie Las Bambas, Toromocha oder Cerro de Pasco verbunden sind, verlangen sollten, dass die ausführenden Firmen Informationsveranstaltungen und Workshops organisieren, um die Bevölkerung aufzuklären und in Entscheidungsprozesse einzubinden

„Die Unternehmen sollten durch Workshops und Events bekannt machen, worum es geht. Das ist dringend notwendig.“

Keine Rohstoffe aus illegalem Bergbau: Lieferketten müssen streng kontrolliert werden. Herkunftsachweise sind Pflicht, um den Bezug von illegal geförderten Mineralien ausschließen. Der informelle und illegale Bergbau in Peru ist weit verbreitet und oft mit Umweltzerstörung und Menschenrechtsverletzungen verbunden. Teilweise wird das illegal geförderte Material von formellen Unternehmen aufgekauft und als legal deklariert. Deutsche Unternehmen müssen ihre Lieferketten sorgfältig prüfen, Herkunftsachweise verlangen und sich klar gegen den Bezug von illegalen Rohstoffen positionieren.

Lokale Wertschöpfung stärken: Der Export von unbearbeitetem Kupfer bringt Peru nur begrenzten wirtschaftlichen Nutzen. Die Weiterverarbeitung findet meist im Ausland statt, wodurch Arbeitsplätze und Steuereinnahmen verloren gehen. Deutsche Unternehmen sollten bevorzugt veredelte Produkte beziehen und sich für den Aufbau lokaler Verarbeitungsstrukturen einsetzen, um die Wirtschaft vor Ort zu stärken. Eine aktuelle Studie von Peredro et al. (2025) zeigt, dass im Jahr 2024 etwa 93 % des Kupfers als Konzentrat nach Europa exportiert wurden; lediglich 7 % des exportierten Kupfers ist raffiniert. (Peredro et al. 2025)

„Sie sollten nicht nur Kupferplatten kaufen, sondern Produkte mit Mehrwert, damit der Staat mehr Einnahmen hat und Arbeitsplätze entstehen.“

Nachhaltige Unternehmensführung: Unternehmen müssen ökologische und soziale Verantwortung übernehmen und nicht ausschließlich auf Gewinnmaximierung ausgerichtet sein. Angesichts globaler Herausforderungen wie Klimawandel und Umweltverschmutzung ist es unerlässlich, dass Unternehmen ein nachhaltiges Geschäftsmodell verfolgen, das ökologische, soziale und ökonomische Aspekte integriert. Deutsche Unternehmen haben hier die Chance, als Vorbilder für ethisches Wirtschaften aufzutreten und aktiv zu einer gerechteren und zukunftsfähigen Entwicklung beizutragen.

„Die Firma darf nicht nur Geld verdienen, sondern ein Modell zeigen, wie man verantwortungsvoll arbeitet. Wir haben keinen Ersatzplaneten.“

Bewusstsein für Konsum und Herstellerverantwortung: Konsument*innen sollten sich bewusst sein, dass elektronische Geräte häufig Mineralien enthalten, die unter problematischen Bedingungen – etwa in Peru – abgebaut werden. Diese Zusammenhänge sind bislang kaum bekannt, was die Möglichkeit für verantwortungsbewusste Kaufentscheidungen einschränkt.

„Wir sollten Produkte herstellen, die länger halten. Der exzessive Konsum führt zu mehr Rohstoffbedarf und Umweltbelastung.“

Die heutige Industrie produziert Geräte mit kurzer Lebensdauer – oft nur fünf Jahre –, während Produkte früher 10 bis 20 Jahre hielten. Dieses kurzlebige Konsumverhalten erhöht den Rohstoffbedarf und führt zu mehr Umweltbelastung und Abfall. Stattdessen sollten langle-

bige und reparierbare Produkte bevorzugt werden. Hersteller müssen nachhaltige Produkt-designs entwickeln, geplante Obsoleszenz vermeiden und Rücknahmesysteme etablieren. Ebenso ist die Kontrolle der Lieferketten entscheidend, um ökologische Mindeststandards durchzusetzen. Geplante Kurzlebigkeit und Billigproduktion verschärfen die ökologischen Probleme zusätzlich.

„Es gibt einen exzessiven, ungleichen Konsum. Wir sollten das Bewusstsein zurückgewinnen, Produkte mit größerer Haltbarkeit herzustellen. Denn so wie wir konsumieren, brauchen wir immer mehr Rohstoffe und Mineralien.“

Ebenso notwendig ist der Schutz von Umweltaktivist*innen sowie die Durchsetzung ökologischer Mindeststandards.

5.1.5.4 Fazit Peru

Der Bergbau in Peru steht exemplarisch für die komplexen Herausforderungen ressourcenreicher Länder: soziale Spannungen, ökologische Schäden und politische Instabilität prägen die Realität. Trotz seines wirtschaftlichen Potenzials bringt der Bergbau nur begrenzte lokale Wertschöpfung, während Umweltbelastungen und soziale Konflikte zunehmen. Die Bevölkerung leidet unter Umsiedlungen, Gesundheitsrisiken und mangelnder Teilhabe, während Umweltaktivist*innen Bedrohungen bis hin zu tödlicher Gewalt ausgesetzt sind.

Ökologisch sind besonders sensible Regionen betroffen – Nebelwälder, Quellgebiete und Flüsse wie Río Moche und Río Mantaro zeigen die drastischen Folgen von Schwermetallbelastung und fehlender Kontrolle. Der informelle und illegale Bergbau verschärft diese Probleme zusätzlich, da er Umweltauflagen ignoriert und durch intransparente Lieferketten begünstigt wird.

Governance-Defizite wie Korruption, fehlende Regulierung und unzureichende Umsetzung von Beteiligungsrechten (z. B. consulta previa) untergraben das Vertrauen in staatliche Institutionen. Umweltverträglichkeitsprüfungen erfolgen oft unternehmensnah, während zivilgesellschaftliche Kontrollmechanismen schwach bleiben.

Gleichzeitig zeigen lokale Initiativen und zivilgesellschaftlicher Widerstand, dass Wandel möglich ist. Bewegungen wie die „consulta vecinal“ gegen das Manhattan-Projekt oder alternative Wirtschaftsstrategien wie landwirtschaftliche Diversifizierung belegen das Potenzial für nachhaltige Verbesserungen – vorausgesetzt, staatliche Unterstützung und internationale Verantwortung greifen ineinander.

Für eine gerechtere Zukunft braucht Peru:

- Staatliche Regulierungskraft mit klaren Zuständigkeiten und Ressourcen,
- Transparente Lieferketten und Ausschluss illegaler Rohstoffe,
- Lokale Wertschöpfung durch Verarbeitung und faire Gewinnbeteiligung,
- Schutz von Umwelt und Aktivist*innen,



- Internationale Kooperation mit verbindlichen Standards, Technologietransfer und Dialog auf Augenhöhe.

Eine zukunftsähige Ausrichtung des Bergbausektors in Peru setzt ein koordiniertes Zusammenspiel von lokalen Initiativen, staatlicher Regulierung und internationaler Unterstützung voraus.

Weiterführende Informationen zum Bergbau in Peru mit konkreten Fallstudien zu Antapaccay, Quellaveco und Antamina liefert die Studie von Peredo et al. (2025).

Abbildung 47: Übersicht der Risikofelder in Peru

Governance	Umwelt	Soziales
<p>Politische Instabilität und Korruption</p> <p>Verantwortungslücke des Staates</p> <p>Keine Verfolgung von Morden und Umweltvergehen, Mangelnder Schutz von Aktivist*innen</p> <p>Einschränkung und Kontrolle von NGOs</p> <p>Unternehmen erstellen eigene Umweltgutachten</p> <p>Kurzfristige Amtszeiten erschweren Kontinuität</p> <p>Fehlende Anerkennung der Communidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mangel an Umweltdaten und Studien Umweltbelastung durch Quecksilber und Zyanid Verschmutzung der Flüsse Verlust von Schutzgebieten (z.B. für Anden-Tapir) Schädigung von Wassereinzugsgebieten Verlust Biodiversität, z.B. traditioneller Heilkräuter 	<ul style="list-style-type: none"> Ausbeutung in Kleinbergbau Mangelnde Teilhabe an Gewinnen Umsiedlung und Landkonflikte Gesundheitsfolgen (z.B. durch Schwermetalle) Bedrohung von Umweltaktivist*innen und indigenen Aktivist*innen Fehlende Beteiligungsprozesse; oberflächliche Partizipation Krankheiten durch Bergbau (Schwermetalle im Körper) Kriminalisierung von Kleinbergbauarbeitern Zwiespalt durch Kleinbergbau: Einkommen vs. soziale Probleme

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis Interviews mit Red Muqui und PUCP

Abbildung 48: Überblick der Stakeholder-Interventionen für Peru

Regierung Peru

- Konfliktlösungsplattformen (Runde Tische) zwischen Gemeinden, Unternehmen und Staat
- Regulierung und Kontrolle von Bergbauaktivitäten
- Formalisierung des Kleinbergbaus, Bekämpfung illegaler Aktivitäten

NGOs & Zivilgesellschaft

- Proteste und „consulta vecinal“ gegen Bergbauprojekte
- Schutz indigener Territorien, Unterstützung von Umweltaktivist*innen
- Forderung nach gerechter Gewinnbeteiligung und kommunalen Rechten

Internationale Akteure

- Technologie- und Wissenstransfer für Nachhaltigkeit
- Respekt vor lokaler Zustimmung/Ablehnung
- Ausschluss illegaler Rohstoffe aus Lieferketten
- Stärkung von Transparenz und Standards, politischer Dialog

Unternehmen & Konsument*innen

- Transparenz und Dialog zu Standards (z. B. IRMA)
- Lokale Wertschöpfung und Technologietransfer fördern
- Produkte mit Mehrwert und Reparierbarkeit bevorzugen
- Bewusster Konsum, nachhaltige Unternehmensführung

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis Interviews mit Red Muqui und PUCP

5.1.6 Vietnam

Der vietnamesische Bergbausektor befindet sich im Wandel: Die Regierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2050 „Net Zero“ zu erreichen (Climate Action Tracker 2025). Die konkrete Umsetzung dieser Strategie sowie die wirksame Kontrolle der Maßnahmen stehen jedoch noch am Anfang. Mit bedeutenden Vorkommen verschiedener Mineralien – darunter Bauxit, Wolfram und seltene Erden – stehen ökologische, soziale und Governance-bezogene Risiken (GTAI 2025) ebenso im Fokus wie ökonomische Chancen. Der überwiegende Teil der vietnamesischen Bauxitreserven befindet sich in den Central Highlands, während Wolfram vor allem im Norden des Landes in den Provinzen Cao Bang, Ha Giang, Dien Bien und Yen Bai abgebaut wird.

Das Interview mit VSSE verdeutlicht regionale Besonderheiten und sozialgesellschaftliche Herausforderungen in den Bergbauregionen Vietnams. Die strategische Ausrichtung der Regierung sieht vor, den bislang dominierenden informellen Kleinbergbau schrittweise zu beenden und stattdessen großskalige, hochtechnologische Mineralcluster zu etablieren.

Fr. Tran Thi Thu Phuong

Vietnamese Sustainability Social Enterprise (VSSE); Vietnam Energy Efficiency Network (EEN), Vietnam

Phuong Tran ist Gründerin und Vorsitzende der Vietnamese Sustainability Social Enterprise (VSSE), das sich der Arbeit an einer umweltfreundlichen und inklusiven Entwicklung Vietnams verschrieben haben. Mit ihrer Expertise im Bereich der Gebäudeeffizienzsimulation gründete sie 2017 das Energy Efficiency Network als Partnerorganisation der VSSE, das insbesondere grüne Architektur vorantreiben will. Durch Engagement für Vietnam Energy Woman und INCLUSION, vertritt Phuong Tran bewusst die Stärkung von Frauen und Menschen mit Behinderung für die Teilhabe an der Energiewende.



Zentral in der Arbeit des VSSE ist der Kapazitätsaufbau für Multiplikator*innen nachhaltiger Wandelprozesse. VSSE entwickelt hierzu digitale Bildungsformate (wie e-Learning Plattformen) und vernetzt Akteure in Deutschland und Vietnam für gegenseitigen Wissenstransfer und Projektkooperationen. Das Bildungsnetzwerk entsteht durch und für Universitäten, Unternehmen und Gemeinden, und zeigt anhand von Pilotprojekten die Möglichkeiten zur lokalen nachhaltigen Entwicklung. So koordinierte das VSSE z.B. das Pilotprojekt eines klimaneutralen Klassenzimmers, das sich auf die Zusammenarbeit zwischen der nutzenden Bevölkerung und den deutschen Studierenden sowie den Einsatz von nachhaltigen Baumaterialien konzentrierte.

5.1.6.1 Soziale, ökologische, Governance-Risiken

Im vietnamesischen Bergbau bestehen zentrale Risiken sowohl für die Umwelt als auch für besonders betroffene gesellschaftliche Gruppen. Ein wesentliches Problem ist die fehlende Raumplanung und Regulierung: In vielen Regionen existieren keine umfassenden Konzepte zur Nutzung der Bodenschätze, was zu einer unkontrollierten Ausweitung von Abbauflächen und zur Belastung lokaler Ökosysteme führt. Gesundheitliche Schäden sind ebenfalls weit

verbreitet – insbesondere Staubemissionen und Schadstoffe verursachen Atemwegserkrankungen wie Asthma, die sowohl bei Bergbauarbeitern als auch bei Anwohnenden häufig auftreten.

Die Wasserverschmutzung durch den Wolframabbau stellt ein weiteres gravierendes Problem dar, das insbesondere Frauen betrifft. Da sie hauptsächlich Haushalts- und Landwirtschaftsarbeit leisten, sind sie direkt von der Kontaminierung der Wasserressourcen betroffen.

„Frauen sind direkt betroffen. Einerseits müssen sie sich um die Familie kümmern, andererseits um Landwirtschaft und Ackerbau. Und wenn Wasserverschmutzung auftritt, betrifft das Frauen unmittelbar. [...] Sie erwähnen auch Gesundheitsprobleme. Es gibt ein Dorf mit hoher Asthma-Rate – ganz klar eine schwierige Situation.“

Trotz dieser Herausforderungen zeigt sich in vielen Gemeinden eine ausgeprägte Selbstorganisation, etwa in Form von Gewerkschaften und Solidaritätsnetzwerken, insbesondere unter Frauen.

„Wir haben eine stark gemeinschaftsbasierte Kultur in Vietnam, wir sind sehr stark in Gruppen organisiert, und die Gewerkschaften spielen eine sehr wichtige Rolle. Auf Dorfebene gibt es Frauengemeinschaften – ein gutes, sensibles Sprachrohr, um sich gegenüber der lokalen Bevölkerung zu positionieren.“

Die vietnamesische Bergaulandschaft ist derzeit stark vom informellen Kleinbergbau geprägt, der für zahlreiche Mineralien dominiert. Dieser Sektor ist durch mangelhafte Technologie und fehlenden Arbeitsschutz gekennzeichnet. In kleinen Betrieben fehlen grundlegende Sicherheitsmaßnahmen sowie soziale Absicherungen wie Renten- und Krankenversicherungen. Arbeitsunfälle führen daher häufig zu existenziellen Belastungen für die betroffenen Familien.

„Die Bedingungen sind hart. Wir sind uns nicht sicher, wie es mit Versicherungen aussieht, nicht sicher, was in gefährlichen Situationen passiert. Unklar ist auch, wie sie Ansprüche für die Familie geltend machen können, da es sich nur um ein kleines Geschäft handelt – Kleinbergbau. Es ist schwierig, eine gute Versicherung sowie Ausrüstung und Schutz sicherzustellen.“

Erste Reformbestrebungen zielen auf die Verbesserung von Arbeitssicherheitsstandards, den Zugang zu sozialen Sicherungssystemen und die generelle Formalisierung des Sektors. Mittelfristig soll der Kleinbergbau in einen industriellen Maßstab überführt werden, um sowohl ökologische als auch soziale Risiken besser kontrollieren zu können.

5.1.6.2 Lokale Lösungsansätze (VSSE-Perspektive)

Um die Herausforderungen im Bergbausektor Vietnams zu bewältigen, schlägt VSSE folgende Maßnahmen vor:

Zunächst sollten leicht zugängliche Beschwerdemechanismen in Kooperation mit lokalen Behörden eingerichtet werden, um Betroffenen Mitsprache und Schutz zu sichern. Parallel dazu ist die Anwendung internationaler Standards wie LCA-Assessments und die Zertifizierung von Minen notwendig, um Umweltbelastungen zu reduzieren und nachhaltige Produktionsprozesse zu fördern.

„Wir sind uns nicht sicher, wie stark die Stimmen (der Beschwerden) gehört werden. [...] Wir müssen die lokalen Gemeinschaften und die KMU unterstützen. Um sie besser zu verstehen – der Punkt ist, dass wir wissen, dass KMU für eine starke Wirtschaft sehr wichtig sind.“

Schließlich sollten kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gezielt unterstützt werden, etwa durch Fortbildungen und Hilfen zur Einhaltung internationaler Standards, um auch im kleineren Maßstab nachhaltige Praktiken zu etablieren.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Kapazitätsaufbau und der Bewusstseinsbildung: Bildungsarbeit, Social-Media-Kampagnen und Pilotprojekte können insbesondere junge Menschen und Minenarbeiter für Umweltschutz und hohe Arbeitsstandards sensibilisieren. Ergänzend dazu muss das Bildungssystem reformiert werden – durch die Integration von Klima- und Nachhaltigkeitsthemen in den Unterricht sowie die Förderung dualer Studiengänge und praxisnaher Ausbildungen.

„In Bergaugebieten haben die Arbeiter eine geringe Bildung und kaum Zugang zu beruflicher Weiterbildung. Sie haben nur geringe Chancen, Jobs mit hohen Standards zu erreichen – über Generationen hinweg sind sie weit davon entfernt. Wie können sie das schaffen? Welche Kanäle können sie nutzen? Momentan sind wir noch weit davon entfernt. Deshalb müssen wir entsprechende Plattformen aufbauen.“

Da formale Bildung in Vietnam oft träge auf Marktanforderungen reagiert, sind E-Learning-Formate ein wichtiger Hebel, um diese Lücke zu schließen.

„Wir sehen eine Lücke in der formalen Bildung in Vietnam. Es ist schwierig, einfach den Lehrplan staatlicher Universitäten zu aktualisieren, da eine starke Hierarchie jede Veränderung erschwert. Deshalb setzen wir auf E-Learning-Formate. Die formale Bildung reagiert sehr langsam auf die Anforderungen des Marktes – mit E-Learning wollen wir diese Lücke schließen.“

5.1.6.3 Internationale Handlungsmöglichkeiten

Der Technologietransfer sowie die Einführung nachhaltiger Produktionsmethoden und Supply-Chain-Monitoring sind entscheidend, um lokale Prozesse umweltfreundlicher zu gestalten. Ergänzend dazu sollten Dialogformate und Know-how-Transfer gefördert werden, damit Unternehmen und politische Entscheidungsträger Wissen zu LCA, Arbeitsrechten und Nachhaltigkeitsmanagement weitergeben können.

„Wir brauchen Technologietransfer, Bildung und auch Forschende, die nach Vietnam kommen – Zusammenarbeit. Die Kooperation sollte zunächst von Region zu Region beginnen, zuerst auf politischer Ebene. Dann sind Vereinbarungen auf Geschäftsebene einfacher, z. B. können Forschungspartner kommen und sich ein Bild machen. Wir wollen einen solchen Standard erreichen.“

Partnerschaften im Bildungsbereich – etwa Universitätsaustausche und gemeinsame Projekte – stärken die Implementierung internationaler Standards und sensibilisieren für deren Bedeutung. Deutschland und Baden-Württemberg können hierbei eine Schlüsselrolle übernehmen, indem sie Nachhaltigkeit in politische Programme integrieren, regionale Partnerschaften fördern und Außenwirtschaftsinitiativen gezielt auf ökologische Standards im Bergbau ausrichten. Erfolgreiche Beispiele wie Kooperationen mit der Hochschule für Technik Stuttgart zeigen, wie gegenseitiges Lernen und die Übernahme nachhaltiger Methoden in die lokale Praxis gelingen können.

„Im Hinblick auf die Wertschöpfungskette: Nur wenn wir sie nachhaltiger gestalten, haben wir die Chance, in Vietnam Geschäfte zu entwickeln und uns mit Partnern weltweit zu vernetzen.“

5.1.6.4 Fazit Vietnam

Der vietnamesische Bergbausektor (Wolfram und Bauxit) ist durch erhebliche soziale, ökologische und Governance-Risiken geprägt. Fehlende Raumplanung und Regulierung führen zu unkontrollierter Ausweitung von Abbauflächen und starker Umweltbelastung, insbesondere durch Wasserverschmutzung und Staubemissionen. Frauen sind aufgrund ihrer Rolle in Haushalt und Landwirtschaft besonders betroffen, gesundheitliche Probleme wie Asthma sind verbreitet.

Der informelle Kleinbergbau dominiert und ist gekennzeichnet durch mangelnde Technologie, fehlenden Arbeitsschutz und fehlende soziale Absicherung, was existenzielle Risiken für Familien schafft. Erste Reformen zielen auf Arbeitssicherheit, soziale Sicherung und die Formalisierung des Sektors.

Lokale Lösungsansätze setzen auf Beschwerdemechanismen, internationale Standards (LCA, Zertifizierung), Kapazitätsaufbau und Bildungsreformen. E-Learning wird als Schlüssel gesehen, um die Lücke zwischen formaler Bildung und Marktanforderungen zu schließen.

Internationale Akteure können durch Technologietransfer, Know-how-Transfer, Bildungskooperationen und Förderprogramme den Wandel unterstützen. Partnerschaften zwischen Vietnam und Deutschland – insbesondere im Bereich Nachhaltigkeit und Bildung – sind entscheidend, um ökologische und soziale Standards im Bergbau zu verankern

Abbildung 49: Übersicht der Risikofelder in Vietnam

Governance	Umwelt	Soziales
<ul style="list-style-type: none"> Fehlende Regulierung und Korruption Unzureichende Umsetzung der Net Zero Ziele Mangel an Beschwerdemechanismen und Transparenz 	<ul style="list-style-type: none"> •Fehlende Raumplanung und Regulierung •Wasserverschmutzung und Belastung von Frauen •Belastung lokaler Ökosysteme und Böden 	<ul style="list-style-type: none"> •Gesundheitsschäden durch Staub, Asthma •Belastung von Familien durch ungesicherte Arbeit •Mangelnde Sozialabsicherung und Arbeitsschutz im Kleinbergbau

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis Interview mit VSSE

Abbildung 50: Überblick der Stakeholder-Interventionen für Vietnam

Regierung Vietnam

Rohstoffregulierung; Bildungsreform (Integration von Klima- und Nachhaltigkeitsthemen); Beschwerdemechanismen; Klimastrategien und Nachhaltigkeitsziele

NGOs & Zivilgesellschaft

Bewusstseinsbildung; Community-Engagement; Forderung nach Arbeitsschutz

Internationale Akteure (Deutschland, Wissenschaft, Förderinstitutionen)

Kooperation und regionale Partnerschaften; Austauschprogramme und Bildungsprojekte; Technologietransfer; Fördermittel für Transformation und ökologische Innovationen Know-how-Transfer (LCA, Nachhaltigkeit, Arbeitsrechte)

Unternehmen & KMU

Technologietransfer; Umsetzung internationaler Standards (Zertifizierung, LCA); Unterstützung Kapazitätsaufbau E-Learning und digitale Weiterbildung

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis Interview mit VSSE

5.1.7 Mongolei

Die Mongolei ist ein rohstoffreiches Land, das in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus internationaler Bergbauunternehmen gerückt ist. Besonders in der Südgobi-Region, nahe der chinesischen Grenze, haben sich großflächige Abbauprojekte für Kupfer und Kohle etabliert. Diese Entwicklung bringt nicht nur wirtschaftliche Chancen, sondern auch erhebliche Herausforderungen für die lokale Bevölkerung, Umwelt und politische Steuerung mit sich.

Dieses Kapitel basiert auf einem Interview mit dem Bürgermeisten von Khairkhan Bag, einer Siedlung mit über 170 Haushalten und rund 900 registrierten Einwohnern, und einem schriftlichen Interview mit einem Bürger in Khanbogd Sum. Beide verfügen über detaillierte Kenntnisse der lokalen sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Bedingungen und bringen sowohl kritische als auch konstruktive Perspektiven ein. Zudem wurden weitere Perspektiven anhand von zwei Videonachrichten von Nomaden aus der Nachbarregion Tsogt-Owoo Sum aus dem Jahr 2024 einbezogen. Die genannten Siedlungen liegen in unmittelbarer Nähe zum Gashuun Suukhait-Grenzübergang, einem zentralen Exportkorridor für Kupfer und Kohle. Insgesamt leben und arbeiten in dieser großflächigen Bergbauregionen ca. 20.000 bis 25.000 Menschen.

Hinweis: Die direkten Zitate wurden von den Autor*innen mithilfe von Übersetzungstools vom Mongolischen ins Deutsche übertragen und anschließend manuell überprüft.

In Interviews berichten die Menschen über die direkten Folgen des Bergbaus für ihre Gemeinde. Die Interviews zeigen, wie tiefgreifend sich das Leben der Menschen durch die Präsenz großer Rohstoffprojekte verändert hat.

Bergbauprojekte in der Südgobi-Region der Mongolei

In der Südgobi-Region der Mongolei befinden sich zwei der bedeutendsten Bergbauprojekte des Landes: Oyu Tolgoi und Tavan Tolgoi.

Oyu Tolgoi, betrieben von Oyu Tolgoi LLC (mehrheitlich im Besitz des internationalen Konzerns Rio Tinto), ist eines der größten Kupfer- und Goldvorkommen weltweit. Das Projekt liegt nahe dem Ort Khanbogd Sum und exportiert Kupferkonzentrat über den Grenzübergang Gashuun Suukhait nach China. Im Umfeld des Projekts kam es zu Umsiedlungen von Nomadenhaushalten, und es bestehen Bedenken hinsichtlich der Transparenz der Gewinnbeteiligung der Mongolei.

Tavan Tolgoi ist das größte Kohlevorkommen des Landes und wird von mehreren Akteuren betrieben, darunter das staatliche Unternehmen Erdenes Tavan Tolgoi und das private Unternehmen Energy Resources LLC. Auch hier erfolgt der Export über Gashuun Suukhait. Die Region ist stark von Kohletransporten geprägt, die zu erheblichen Umweltbelastungen führen.

Ein zentrales Thema beider Projekte ist die Veredelung der Rohstoffe vor dem Export. Bereits seit den frühen 2010er Jahren betreibt Energy Resources eine Kohleveredelungsanlage. Der staatliche Betreiber Erdenes Tavan Tolgoi plant, bis 2025/26 weitere Anlagen in Betrieb zu nehmen, unter anderem im Tsogt-Owoo Sum. Ziel ist es, durch Waschen und Aufbereitung der Kohle eine höhere Wertschöpfung im Land zu erzielen.

5.1.7.1 Risiken

5.1.7.1.1 Soziale Risiken

Der metallische Bergbau in der Mongolei, insbesondere im Umfeld der Großprojekte Oyu Tolgoi und Tavan Tolgoi, hat tiefgreifende soziale Auswirkungen auf die lokale Bevölkerung.

Die Arbeitsbedingungen im mongolischen Bergbau variieren stark je nach Unternehmen und Tätigkeitsbereich. Besonders deutlich wird dieser Unterschied im Vergleich zwischen dem Großprojekt Oyu Tolgoi und den Bedingungen der Kohletransportfahrer, die für den Export über den Grenzübergang Gashuu Suukhait tätig sind. Für Oyu Tolgoi wird ein hoher Standard beschrieben. Die Arbeitsplätze dort gelten als gut bezahlt, sicher und sozial abgesichert:

„Im Fall von Oyu Tolgoi würde ich sagen, dass es nach internationalen Standards relativ gut ist. [...] Die Löhne sind hoch, und die Arbeitsumgebung, insbesondere die sichere Umgebung, die Arbeitssicherheit, wird sehr ernst genommen.“

Diese Einschätzung hebt Oyu Tolgoi positiv von anderen Bergbauunternehmen im Land ab. Gleichzeitig wird deutlich, dass dies nicht für alle Beschäftigten im Sektor gilt. Besonders prekär ist die Situation der Kohletransportfahrer, die unter schwierigen Bedingungen arbeiten. Viele Arbeitskräfte in peripheren Bereichen des Sektors bleiben ungeschützt.

„Wenn wir über die Kohletransport-Fahrer sprechen, die den Kohletransport durchführen: Ihre Lebens- und Arbeitsbedingungen sind völlig unzureichend. In diesem Sinne würde ich zustimmen, dass die Rechte dieser Menschen verletzt werden.“

Eine weitere Auswirkung stellt die Umsiedlung traditionell lebender Nomaden dar. Haushalte in der Nähe von Bergbauinfrastruktur wie Fördergebieten, Straßen und Hochspannungsleitungen wurden umgesiedelt. Diese Umsiedlungen führten zu einem tiefgreifenden Wandel der Lebensweise. Zwar wird auch auf mögliche Chancen durch eine Umstellung auf intensive, farmbasierte Viehzucht hingewiesen, doch bleibt unklar, ob diese Transformation sozial tragfähig ist.

„Menschen, die früher Viehzucht betrieben haben, sind plötzlich in eine Einflusszone geraten und können keine Viehzucht mehr betreiben.“ „Es gibt so etwas wie farmbasierte Rinderzucht. Das wurde nur zum Zweck der Lebensmittelversorgung für Oyu Tolgoi gemacht, um Rinder auf diese Weise zu züchten.“

Ein weiteres Risiko liegt in der einseitigen wirtschaftlichen Abhängigkeit der Region vom Bergbau. Diese Monostruktur birgt erhebliche Verwundbarkeiten, insbesondere bei Marktschwankungen oder politischen Veränderungen.

„Die Bürger, die dort arbeiten und leben, sind zu 100 % vom Bergbau-export abhängig.“

5.1.7.1.2. Ökologische Risiken

Die Umweltauswirkungen des Bergbaus in der Region sind gravierend. Die Bevölkerung lebt inmitten einer Zone hoher Staub- und Lärmbelastungen:

„Wir leben und arbeiten in einer enormen Staubbelastung. Und unsere Siedlung liegt direkt neben der asphaltierten Straße, was bedeutet, dass wir einer enormen Lärmbelastung ausgesetzt sind.“

Zusätzlich zur Staub- und Lärmbelastung bestehen massive Probleme mit der Wasserqualität. Das vorhandene Wasser ist stark mineralisiert und für den menschlichen Verzehr ungeeignet. Während in Khanbogd Sum mit Unterstützung von Oyu Tolgoi eine Wasserreinigungsanlage errichtet wurde, fehlt eine solche Infrastruktur in Khairkhan Bag.

„Das Wasser ist so mineralreich, dass sich darin nicht einmal Kaffee auflöst.“

Ein besonders kritischer Punkt ist die zunehmende Desertifikation, die durch den exzessiven Wasserverbrauch für die Kohleveredelung verschärft wird. Die Region leidet bereits unter Wassermangel, und der zusätzliche Bedarf für industrielle Prozesse gefährdet die ökologische Stabilität. Aus den Interviews und Videonachrichten wird deutlich, dass der massive Grundwasserverbrauch durch die Bergbauunternehmen gravierende ökologische Folgen hat. Ein Nomade aus Tsogt-Ovoo sum beschreibt die Situation:

„Der Bergbau Oyu Tolgoi, Ukhaa Khudag von Erdenes Tavan Tolgoi pumpt das Grundwasser auf - täglich in Tonnen pro Sekunde. [...] Wenn das Grundwasser aufgesaugt und verbraucht wird, sterben die Bäume und Pflanzen, die sich vom Wasser aus der Tiefe ernähren. Der Staub steigt auf, die Luft wird sehr trocken, es steigt kein Wasserdampf auf, so dass ich keine Wolken ansammeln können. Deshalb schreitet die Wüstenbildung in der Gobi immer weiter nach Norden voran.“

Die persönlichen Berichte verdeutlichen das Ausmaß der Veränderungen. Ein Nomade erinnert sich an Wasserquellen, die seit Ende der 1990-er Jahre verschwunden sind:

„Als Kind habe ich hier gespielt und aufgewachsen. Unterhalb und entlang dieses Felsens gab es eine Wasserquelle. [...] Jetzt ist diese Wasserquelle weg, ausgetrocknet. [...] stattdessen sieht man solche feuchte Erde.“

Die Ursachen der Umweltprobleme sind vielfältig. Neben dem Bergbau spielen der globale Klimawandel und übermäßige Viehzucht bei gleichzeitigem Verlust von Weideflächen eine Rolle.

„Durch die weltweite Trockenheit gibt es hier immer mehr Hitze, lange Dürren, im Sommer kein Regen, immer weniger Grasland und Pflanzen. Es gibt auch menschengemachte Probleme.“

Die Nomaden fühlen sich mit der Aufgabe der Naturwiederherstellung überfordert.

„Es ist sehr schwierig, denn wir Nomaden können nicht alleine die Natur wiederherstellen, dazu fehlen uns die Kraft und die Kapazitäten.“

5.1.7.1.3. Governance-Risiken

Ein zentrales Governance-Problem ist die mangelnde Transparenz in Bezug auf die Beteiligung der Mongolei an den Gewinnen großer Bergbauprojekte. Selbst lokale Verwaltungsvertreter haben keinen Zugang zu Informationen

„Wir können nicht einmal Oyu Tolgoi betreten. [...] Wenn Minister und Parlamentsabgeordnete in der Mongolei es [Beteiligung an Gewinnen] nicht wissen, können wir auf lokaler Ebene es überhaupt nicht wissen.“

Zwar existieren partizipative Strukturen wie ein Trilateraler Rat zwischen Unternehmen, Lokalverwaltung und Bürgervertretung, doch gab es auch hier in der Vergangenheit Probleme. Inzwischen hat sich die Situation verbessert, dennoch bleibt unklar, wie repräsentativ und wirksam diese Gremien tatsächlich sind:

„Früher, etwa 2010, war es etwas schlecht, aber heute werden alle auftretenden Probleme oder Konflikte gemeinsam besprochen und gelöst, ein solches Prinzip wurde eingeführt. Dort gibt es Vertreter der Nomaden, die selbst entscheiden und sagen 'ich möchte teilnehmen' und gehen dorthin.“

Ein weiteres Risiko liegt in der Abhängigkeit von einem einzigen Abnehmerland – China. Diese einseitige Exportstruktur macht die Region anfällig für externe Entscheidungen.

„Wenn unser Abnehmer sagt, er nimmt keine veredelte Kohle, dann werden heute all diese Veredelungsanlagen hier geschlossen. [...] Wir sind völlig abhängig von nur einem Abnehmer geworden. Und wir machen alles nach den Worten dieses Abnehmers. Das ist also auch sehr risikoreich.“

5.1.7.2 Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen

Mehrfach wird betont, dass eine Diversifizierung der lokalen Wirtschaft notwendig ist, um die Abhängigkeit vom Bergbau zu reduzieren. Auch die Weiterverarbeitung von Rohstoffen innerhalb der Mongolei wird als Chance gesehen, um Wertschöpfung und Arbeitsplätze im Land zu halten.

„Eigentlich sollte unser Ort auch Tourismus oder andere Geschäftsberiche anbieten.“

Eine positive Änderung für die nomadische Bevölkerung ist die direkte Vermarktung von Tierprodukten an Oyu Tolgoi. Besonders Kamelmilchproduktion hat sich als wichtige neue Einkommensquelle genannt. Diese bietet den Nomaden regelmäßige Einnahmen während der Sommermonate:

„Früher wurden Milch oder Milchprodukte von Kamelstuten kaum genutzt, sie wurden früher nicht gemolken. In letzter Zeit wird gemolken, und die Milch wird an Oyu Tolgoi geliefert. [...] Die Nomaden liefern die Kamelmilch direkt vor Ort und erhalten ihr Geld am selben Tag. Dies ist für die Nomaden sehr wichtig. Dadurch haben sie während des Sommers ein regelmäßiges Einkommen.“

Neben Milchprodukten liefern Nomaden auch Fleisch an das Bergbauunternehmen. Diese Marktzugänge gelten als wesentlicher wirtschaftlicher Vorteil des Bergbaus für die lokale Bevölkerung.

Für die langfristige Zukunftsperspektiven der Region werden drei Hauptrichtungen diskutiert: Tourismus, IT-Technologie und die Weiterentwicklung der traditionellen Viehzucht. Besonders der IT-Sektor wird als interessante Zukunftsoption gesehen:

„Warum IT? Weil, wenn Khanbogd zu einer Stadt wird und wenn der Bergbau von Oyu Tolgoi beendet ist, da es gesagt wird, unterirdisch

nicht so viel Frieren stattfindet, es wäre möglich, verschiedene Datenserver und dergleichen einzurichten – solche Dinge werden diskutiert.“

Statt auf intensive Farmwirtschaft, Tourismus oder IT zu setzen, wird besonders die Verarbeitung tierischer Produkte als sinnvoller Weg gesehen:

„Im Allgemeinen ist die Mongolei ein Land der Viehzucht, deshalb sollten wir mehr Viehproduktverarbeitungsindustrien entwickeln. Wir sollten unsere traditionelle Viehzucht weiterbetreiben. Das Wichtigste wäre, wenn es solche Fabriken zur Verarbeitung von tierischen Produkten, aus dem Vieh gewonnenen Produkten, gäbe. Das ist unser Wunsch.“

Auch die Weiterverarbeitung von Rohstoffen innerhalb der Mongolei wird als Chance gesehen, um Wertschöpfung und Arbeitsplätze im Land zu halten. Trotz der Wasserproblematik wird die Notwendigkeit einer Kupferverarbeitungsanlage betont:

„Wir müssen eine Kupferverarbeitungsanlage bauen. Nur weil wegen Wasserproblems eigene Kupferverarbeitungsanlage nicht bauen wollen, geht nicht. Ich vertrete die Position, dass wir die mongolischen Bodenschätze selbst verarbeiten müssen.“

Um dem Wassermangel zu begegnen, wird großangelegte Wasserleitungsprojekte in Erwägung gezogen:

„Was die Wasserknappheit betrifft, wird gerade von der Regierung überlegt, vom Orchon Fluss Wasser zum Ongo Fluss zu leiten und weiter in Ulaan See, also in den westlichen Teil der Gobi. Auf der anderen Seite der Gobi soll vom Kherlen Fluss Wasser geleitet werden, um die Gobi zu bewässern - solche Projekte werden diskutiert. Und damit könnte der Wasserbedarf der Gobi gedeckt werden.“

Ein zentrales Anliegen ist die Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit und Transparenz. Man spricht sich dafür aus, dass Vertreter*innen aus Industrieländern die Abbaugebiete persönlich besuchen sollten.

„Wenn Sie wirklich hierherkommen, sich vor Ort ein Bild machen, die Umgebung und Bedingungen sehen und die dort arbeitenden und lebenden Bürger treffen, werden die Ergebnisse Ihrer Studie sehr aussagekräftig sein.“

5.1.7.3 Fazit Mongolei

Der metallische Bergbau in der Mongolei hat tiefgreifende Auswirkungen auf die lokale Bevölkerung und Umwelt. Zu den sozialen Risiken zählen insbesondere die Umsiedlung von Nomadenhaushalten, der Verlust traditioneller Lebensweisen und die vollständige wirtschaftliche Abhängigkeit vom Bergbau. Die Arbeitsbedingungen variieren stark – während Oyu Tolgoi als vorbildlich beschrieben wird, herrschen in anderen Bereichen prekäre Verhältnisse, etwa bei Kohletransportfahrern.

Die ökologischen Belastungen sind gravierend. Staub, Lärm und vor allem der Wassermangel prägen das Leben in den betroffenen Siedlungen. Besonders alarmierend ist das massive Abpumpen von Grundwasser durch die Bergbauunternehmen - täglich in Tonnen pro Sekunde. Dies führt zu einem wiederkehrenden Problemkreis: Das Grundwasser sinkt, Pflanzen und Bäume sterben ab, die Luft wird trockener, es bilden sich keine Wolken mehr, und die Wüstenbildung schreitet voran. Persönliche Berichte über ausgetrocknete Wasserquellen verdeutlichen das Ausmaß der Veränderungen. Die zunehmende Desertifikation wird durch den Wasserverbrauch für industrielle Prozesse zusätzlich verschärft.

Governance-Probleme bestehen vor allem in der mangelnden Transparenz über Gewinnbeteiligungen und Entscheidungsprozesse. Zwar existieren partizipative Gremien (Trilateraler Rat) doch bleibt ihre Wirksamkeit begrenzt. Die starke Abhängigkeit von einem einzigen Abnehmerland (China) stellt ein zusätzliches Risiko dar, da alle Entscheidungen über Veredelung und Export von dessen Nachfrage abhängen.

Empfohlen wird eine wirtschaftliche Diversifizierung, der Ausbau lokaler Wertschöpfung sowie mehr internationale Verantwortung und Transparenz. Für die Zukunft werden mehrere Strategien diskutiert: Wirtschaftliche Diversifizierung durch Tourismus, IT-Technologie und insbesondere die Entwicklung von Verarbeitungsindustrien für tierische Produkte wird als wichtiger Weg gesehen, um die traditionelle Viehzucht zu erhalten und weiterzuentwickeln. Trotz der Wasserproblematik wird der Bau einer Kupferverarbeitungsanlage befürwortet, um Wertschöpfung im Land zu halten. Besonders betont wird die Notwendigkeit internationaler Verantwortung und Transparenz sowie die Bedeutung direkter Besuche vor Ort durch Akteure aus Industrieländern, um die Lebensrealitäten besser zu verstehen. Die Nomaden appellieren an weltweite und nationale politische Maßnahmen, da sie alleine nicht die Kraft und Kapazitäten haben, die Natur wiederherzustellen.

Abbildung 51: Übersicht der Risikofelder in der Mongolei

Governance	Umwelt	Soziales
Mangelnder Transparenz über Gewinnbeteiligung der Region Abhängigkeit von einem Abnehmer (China) unklare Partizipation und Repräsentation bei Bürgervertretungen	• Luft- und Staubbelastung durch Transportwege • Wasserknappheit • Voranschreitende Desertifikation durch Wasserbedarf	• Umsiedlung traditioneller Nomadenhaushalte • schlechte Arbeitsbedingungen im Transportsektor • Einseitige und wirtschaftliche Abhängigkeit • (potenzielle) Gesundheitsbelastungen durch Staub und Lärm • schlechte (natürliche) Trinkwasserqualität

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Interviews

Abbildung 52: Überblick der Stakeholder-Interventionen für die Mongolei

Regierung Mongolei

- Diversifizierung der Wirtschaft fördern (Tourismus, IT-Technologie, Viehproduktverarbeitung)
- Regulierung und Verbesserung der Arbeitsbedingungen für Kohletransportfahrer
- Exportmärkte diversifizieren zur Reduzierung der Ein-Abnehmer-Abhängigkeit
- Wasserreinigungsanlagen für alle betroffenen Siedlungen

NGOs & Zivilgesellschaft

- Monitoring der Arbeitsbedingungen (insbesondere Kohletransportfahrer)
- Dokumentation von Umweltauswirkungen, Grundwasserabsenkung und Wüstenbildung
- Advocacy für Wasserreinigungsanlagen in unversorgten Siedlungen
- Vernetzung betroffener Nomaden und Gemeinden für gemeinsame Interessenvertretung

Internationale Akteure

- Volle Transparenz über Gewinnverteilung und Vertragsdetails
- Sicherstellung fairer Arbeitsbedingungen für alle Beschäftigten (inkl. Subunternehmer und Kohletransportfahrer)
- Finanzierung von Wasserreinigungsanlagen für alle betroffenen Siedlungen
- Reduzierung des Grundwasserverbrauchs und kontinuierliches Monitoring der Umweltauswirkungen
- Maßnahmen gegen Wüstenbildung und Desertifikation (Aufforstung, Wassermanagement)
- Unterstützung lokaler Wertschöpfung (Verarbeitung vor Export: Kohleveredelung, Kupferverarbeitung)

Externe Partner (EU, Deutschland, Baden-Württemberg)

- Vor-Ort-Besuche in Abbaugebieten durch Regierungsvertreter*innen und Unternehmen
- Unterstützung bei wirtschaftlicher Diversifizierung (Technologietransfer, Investitionen)
- Förderung von Wasserinfrastruktur und Umweltschutzmaßnahmen
- Technologie- und Wissenstransfer für nachhaltige Entwicklung und IT-Sektor
- Dialog mit mongolischer Regierung über Bergbauregulierung und Menschenrechte

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Interviews

5.1.8 Guinea

Guinea zählt zu den weltweit wichtigsten Exportländern für Bauxit (Abbildung 29) – dem zentralen Rohstoff für die Aluminiumproduktion. Guinea hat seine Bauxitförderung seit 2018 nahezu verdoppelt und liegt im Jahr 2023 mit einer Fördermenge von 123 Millionen Tonnen mit Australien und China unter den drei wichtigsten Produzenten weltweit. Mit 80 % Anteil ist China Hauptabnehmer, aber auch weitere Akteure, wie Deutschland, sind als Abnehmer beteiligt. (Najjar 2025)

Besonders die Region Sangaredi steht im Fokus internationaler Bergbauunternehmen und Investoren. Anders als in anderen Ländern (siehe Kap. 5.1.1 bis 5.1.7) konnten hier keine Interviews mit lokalen Akteurinnen geführt werden. Aktivistinnen vor Ort berichten von einer „Interviewmüdigkeit“: Sie haben bereits zahlreiche Gespräche geführt, doch die unsichere Lage und fehlende Veränderungen führen zu Resignation. Daher stützt sich dieses Kapitel auf fundierte Studien und Fallanalysen von FIAN Deutschland, die die Auswirkungen des Bauxitabbaus umfassend dokumentieren. (Falk 2024, 2025; FIAN Deutschland 2025; Wormington und Bugalski 2021)

Die Region Sangaredi liegt in der Provinz Boké im Westen Guineas und ist das Zentrum des Bauxitabbaus des Landes. Hier befinden sich die größten Abbaugebiete, der Baixitsektor wird von zweit Unternehmen dominiert: La Société Minière de Boké (SMB) und La Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG). Gemeinsam stellten sie 2019 über 70 % und 2020 fast 60 % der gesamten Bauxitexporte des Landes. SMB ist ein Konsortium, das den weltweit größten Aluminiumproduzenten China Hongqiao Group, die singapurische Reederei Winning International Group sowie das guineische Logistikunternehmen United Mining Services International vereint. CBG hingegen ist ein Joint Venture zwischen der guineischen Regierung und den multinationalen Bergbaukonzernen Rio Tinto, Alcoa und Dadco. (Wormington und Bugalski 2021) Diese Akteursstruktur verdeutlicht die internationale Verflechtung des guineischen Bauxitabbaus und die strategische Bedeutung der Region für globale Wertschöpfungsketten in der Aluminiumindustrie.

5.1.8.1 Soziale, ökologische und Governance-Risiken

Der Bauxitabbau in Guinea bringt tiefgreifende Veränderungen mit sich – für die Umwelt, die Gesellschaft und die politische Kultur des Landes. Die Risiken sind vielschichtig und betreffen grundlegende Lebensbereiche der betroffenen Bevölkerung.

Soziale Risiken zeigen sich vor allem im Verlust von Land und Lebensgrundlagen. Viele Dorfgemeinschaften wurden zwangsweise umgesiedelt – oft auf unfruchtbare Böden, ohne Zugang zu sauberem Wasser oder Infrastruktur. Die traditionelle Landwirtschaft, Fischerei und Forstwirtschaft, die über Generationen hinweg das Überleben sicherten, sind vielerorts nicht mehr möglich. Dies führt zu Hunger, Armut und gesundheitlichen Problemen. Besonders Frauen sind betroffen: Sie verlieren ihre ökonomische Unabhängigkeit, sind längeren Wegen zu Wasserquellen ausgesetzt und erleben vermehrt Diskriminierung und Gewalt. Auch kulturelle und religiöse Stätten wie Friedhöfe und Moscheen wurden beschädigt oder zerstört, was zu einem tiefen sozialen Bruch geführt hat.

„Auch wenn jemand verspricht monatlich Geld zu zahlen, ist es besser Arbeit zu bekommen. Auch wenn jemand sagt den Boden auszutauschen, ist es besser, den Boden so zu lassen wie er ist.“ Zitat aus der Studie Falk (2024)

Ökologische Risiken betreffen die Zerstörung von Primärwäldern, die Verschmutzung von Gewässern und den Rückgang der Biodiversität. Sprengungen und Transportinfrastruktur durchtrennen Wasseradern, Quellen versiegen, und ungeklärtes Abwasser gelangt in Flüsse. Pflanzen werden durch Bauxitstaub unfruchtbar, Wildtiere verschwinden – mit direkten Folgen für Ernährung und Gesundheit der Bevölkerung.

„Ein Bohrloch ersetzt keinen Fluss. Der Fluss erfüllt für uns viel mehr Funktionen als nur die Versorgung mit Trinkwasser.“ Zitat aus der Studie Falk (2024)

Governance-Risiken zeigen sich in der begrenzten Umsetzung bestehender Gesetze sowie in Berichten über Korruption und Einschränkungen zivilgesellschaftlicher Handlungsspielräume. Unternehmen wie die Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG) und die Société Minière de Boké (SMB) werden häufig mit Kritik an der Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards konfrontiert. Entschädigungsprozesse gelten als wenig transparent und werden von Betroffenen teilweise als unzureichend beschrieben. Proteste stoßen auf Widerstände, und der Zugang zu rechtlichen Verfahren ist für viele Akteur*innen eingeschränkt. Auch internationale Akteure spielen eine Rolle: Deutsche Banken und staatliche Institutionen unterstützen den Bergbau durch Kreditgarantien, wobei die Umsetzung menschenrechtlicher Sorgfaltspflichten nicht immer klar nachvollziehbar ist. So wurde 2016 ein Kredit der ING-DiBa an die CBG in Höhe von 248 Millionen Euro abgesichert, um die Produktionskapazität der Mine zu erhöhen. Mit der Garantie war die Bedingung verbunden, dass 15 % des gewonnenen Bauxits nach Deutschland exportiert werden. (FIAN 2024)

Im Jahr 2024 wurde die Sangaredi-Mine der Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG) durch die Aluminium Stewardship Initiative (ASI) vollständig zertifiziert – und das, obwohl zahlreiche Berichte von Menschenrechtsverletzungen, Umweltzerstörung und sozialer Ungerechtigkeit vorliegen. Diese Zertifizierung wirft grundlegende Fragen zur Glaubwürdigkeit und Wirksamkeit des privatwirtschaftlichen Standards auf. (CECIDE et al. 2024; Falk 2024)

Die ASI-Zertifizierung suggeriert, dass die Mine verantwortungsvoll betrieben wird, obwohl Zwangsumsiedlungen, verschmutztes Trinkwasser, zerstörte Friedhöfe und fehlende Entschädigungen dokumentiert sind. NGOs wie FIAN und lokale Organisationen kritisieren die Zertifizierung als Greenwashing. Sie warnen davor, dass internationale Unternehmen und Regierungen sich durch solche Siegel aus ihrer menschenrechtlichen Verantwortung zurückziehen könnten.

Besonders problematisch ist die mangelnde Transparenz: Die Managementpläne, die laut ASI zur Einhaltung der Standards dienen sollen, sind nicht öffentlich zugänglich. Die Audits, auf deren Basis die Zertifizierung vergeben wurde, berücksichtigen die Perspektive der betroffenen Gemeinden kaum und weisen strukturelle Interessenkonflikte auf – etwa wenn sie von den Minenbetreibern selbst beauftragt werden. (CECIDE et al. 2024)

5.1.8.2 Lokale Lösungsansätze

Trotz der schwierigen Lage gibt es Ansätze für Veränderung – viele davon kommen direkt aus den betroffenen Gemeinden. So haben 13 Dörfer formelle Beschwerden bei der Weltbank eingereicht, unterstützt durch NGOs wie FIAN und PowerShift. Diese Verfahren zielen darauf ab, internationale Finanzinstitutionen zur Rechenschaft zu ziehen und Verbesserungen vor Ort zu erwirken.

Auch technische und rechtliche Maßnahmen werden diskutiert: Die getrennte Lagerung der obersten Bodenschicht zur Renaturierung, der Verzicht auf Sprengungen in der Nähe von Trinkwasserquellen und die Einführung einer nationalen Raumplanung sind konkrete Vorschläge. Zudem fordern lokale Akteur*innen die Anerkennung traditioneller Landrechte und die Einrichtung von Beteiligungs- und Beschwerdemechanismen. (Falk 2024)

5.1.8.3 Handlungsempfehlungen für internationale Akteure

Internationale Unternehmen, Banken und Regierungen haben vielfältige Möglichkeiten, zur Verbesserung der Situation beizutragen. Für Unternehmen – insbesondere in der Automobilindustrie – ist eine transparente Analyse der Lieferketten unerlässlich. Verträge mit Lieferanten sollten verbindliche Umwelt- und Menschenrechtsstandards enthalten. Audits müssen unabhängig durchgeführt und lokale NGOs einbezogen werden. Unternehmen sollten ihren Einfluss nutzen, um Druck auf Bergbauunternehmen und die guineische Regierung auszuüben – etwa durch die Forderung nach besseren Zertifizierungssystemen.

Internationale Unternehmen dürfen Zertifikate jedoch nicht als Ersatz für eigene menschenrechtliche Sorgfaltspflichten nutzen. Sie sollten sich stattdessen an glaubwürdigeren Alternativen orientieren, etwa an der Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA), die für ihre partizipativen und strengen Verfahren bekannt ist. (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH 2025; Kramarz et al. 2024)

Die Bundesregierung kann durch strengere Auflagen bei der Vergabe von Kreditgarantien (UFK) sicherstellen, dass Menschenrechte Vorrang haben. Banken sollten ihre Kreditvergabe an klare Standards koppeln und die Ergebnisse von Umwelt- und Sozialanalysen öffentlich machen. Sie sollten bei der Vergabe von Fördermitteln und Kreditgarantien nicht allein auf Zertifikate vertrauen, sondern eigene Prüfmechanismen etablieren. Die Nachfrage nach hohen Standards muss klar kommuniziert und bei Nichteinhaltung auch sanktioniert werden. (Falk 2025) Auch auf EU-Ebene ist Engagement gefragt: Der Finanzsektor muss als Hochrisikobereich in die Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) aufgenommen werden. (Cramer 2024)

5.1.8.4 Fazit Guinea

Guinea ist ein bedeutender Akteur im globalen Bauxitmarkt, mit der Region Sangaredi als zentralem Abbaugebiet. Der Sektor wird von SMB und CBG dominiert, die eng in internationale Unternehmens- und Finanzstrukturen eingebunden sind. Die Risiken des Bauxitabbaus in Guinea sind komplex und betreffen soziale, ökologische und politische Dimensionen.

Deutsche Banken und staatliche Institutionen sind über Kreditgarantien und Lieferketten beteiligt, was eine besondere Verantwortung für die Einhaltung von Umwelt- und Sozial-

standards mit sich bringt. Zertifizierungen wie die ASI-Auszeichnung der Sangaredi-Mine zeigen, dass bestehende Mechanismen nicht ausreichen, um Risiken zuverlässig zu adressieren.

Unternehmen und Politik sollten daher menschenrechtliche Sorgfaltspflichten konsequent umsetzen, unabhängige Audits fördern und sich an glaubwürdigen Standards orientieren. Strengere Auflagen bei Kreditgarantien und transparente Lieferketten sind zentrale Hebel für Verbesserungen. Die folgenden Abbildungen fassen die Risikofelder (Abbildung 53) und Stakeholder-Interventionen (Abbildung 54) zusammen.

Abbildung 53: Übersicht der Risikofelder in Guinea

Governance	Umwelt	Soziales
Repression, Korruption, fehlende Kontrolle Intransparente Entschädigungen Missachtung von Gesetzen, internationale Mitverantwortung	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltzerstörung, • Wasserverschmutzung, Biodiversitätsverlust, • Rodung von Primärwäldern • Sprengung von Quellen, Staubbefestigung 	Verlust von Lebensgrundlagen, Gesundheit, Bildung, kulturelle Schäden Zwangsumsiedlungen, verschmutztes Trinkwasser, zerstörte Friedhöfe, Diskriminierung von Frauen

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf der Basis von (Falk 2024)

Abbildung 54: Überblick der Stakeholder-Interventionen für Guinea

Regierung Guinea

- Umsetzung bestehender Umwelt- und Bergbaugesetze
- Einführung nationaler Raumplanung
- Anerkennung traditioneller Landrechte
- Transparente Entschädigungsmechanismen
- Sicherstellung zivilgesellschaftlicher Handlungsspielräume
- Kooperation mit internationalen Partnern

NGOs & Zivilgesellschaft, lokale Bevölkerung

- Einreichung von Beschwerden bei internationalen Institutionen (z. B. Weltbank)
- Mitwirkung an Raumplanung und Beteiligungsverfahren
- Internationale Advocacy-Kampagnen
- Unterstützung bei Beschwerdeverfahren
- Einbindung in Auditprozesse

Banken und Investoren; internationale Akteure

- Transparente Kreditvergabe und Veröffentlichung von Kreditbedingungen
- Integration von Umwelt- und Sozialstandards in Finanzierungsentscheidungen
- Monitoring und Veröffentlichung von Umwelt- und Sozialanalysen

Unternehmen und Regierung DE

- Analyse von Lieferketten und Einführung verbindlicher Vertragsstandards
- Durchführung unabhängiger Audits unter Einbeziehung lokaler NGOs
- Förderung glaubwürdiger Zertifizierungssysteme (z. B. IRMA)
- Reform der UFK-Garantien und Kopplung an klare Standards
- Umsetzung gesetzlicher Sorgfaltspflichten (z. B. CSDDD)
- Sanktionen bei Nichteinhaltung von Standards

Quelle: Eigene Darstellung ifeu auf Basis von (Cramer 2024; Falk 2024, 2025; Wormington und Bugalski 2021)

5.2 Perspektivwechsel: Vom Globalen Süden nach Deutschland und Baden-Württemberg

Die bisherigen Kapitel haben zentrale Herausforderungen und Lösungsansätze rund um den Bergbau aus Sicht von Expert*innen aus dem Globalen Süden beleuchtet. Dabei standen insbesondere die sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Risiken im Fokus, die mit der Rohstoffgewinnung in den Förderländern verbunden sind – ebenso wie die vielfältigen Strategien, mit denen lokale Akteur*innen diesen begegnen. Darüber hinaus wurden konkrete Empfehlungen und Handlungsoptionen für internationale und insbesondere deutsche Akteur*innen formuliert, die Verantwortung in globalen Rohstofflieferketten tragen.

Im Folgenden richtet sich der Blick auf Perspektiven aus Deutschland und Baden-Württemberg. Dieser Wechsel erlaubt es, die Diskussion um nachhaltige globale Rohstoffpolitik um Stimmen aus einem Land zu erweitern, das (derzeit) selbst keine metallische Rohstoffförderung betreibt, aber dennoch stark in globale Lieferketten eingebunden ist – sei es als Konsument, Unternehmen oder politischer Akteur.

Die folgenden beiden Interviews geben Einblick in die Sichtweisen deutscher Expert*innen auf Verantwortung, Handlungsspielräume und politische Gestaltungsmöglichkeiten im Kontext globaler Rohstoffgerechtigkeit. Sie zeigen, wie sich lokale und nationale Perspektiven mit den globalen Herausforderungen verbinden – und welche Rolle Deutschland dabei einnehmen kann und sollte.

5.2.1 Baden-Württemberg und Deutschland im Kontext globaler Rohstoffextraktion

Baden-Württemberg nennt in seinem Leitbild der Landesstrategie Ressourceneffizienz ein umfassendes Verständnis von Ressourcennutzung, das ökologische und soziale Auswirkungen, Versorgungssicherheit, resiliente Lieferketten, Transparenz und zirkuläres Wirtschaften umfasst. (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2024). Die Analyse in Kapitel 2 zeigt jedoch eine Diskrepanz: Das Land weist beim Einsatz metallischer Rohstoffe einen besonders hohen Materialbedarf auf und ist vollständig auf Importe angewiesen – sowohl aus anderen Bundesländern als auch aus dem intra- und extraeuropäischen Ausland.

In diesem Kapitel werden zentrale Erkenntnisse aus dem Gespräch mit Prof. Dr. Schmidt zur Verantwortung Baden-Württembergs im globalen Rohstoffkontext beleuchtet. Es behandelt die Dimensionen der Rohstoffgerechtigkeit, den wachsenden Bedarf durch die Transformation, Defizite in der politischen Steuerung, Herausforderungen globaler Lieferketten, Optionen für heimischen Bergbau sowie die Bedeutung der Ressourceneffizienz und die Rolle der Wissenschaft für eine strategische Rohstoffpolitik

Prof. Dr. Mario Schmidt**Professor und Direktor des Instituts für Industrial Ecology (INEC), Hochschule Pforzheim**

Prof. Dr. Mario Schmidt ist seit 1999 Professor für Ökologische Unternehmensführung an der Hochschule Pforzheim. Mit einem Hintergrund in Physik (Universitäten Freiburg und Heidelberg) und beruflichen Stationen im Emissions- und Klimaschutz sowie Umweltmanagement (u.a. Umweltbehörde Hamburg, ifeu Heidelberg), promovierte er über umweltorientierte Stoffstromanalysen.



Er gründete das Institut für Industrial Ecology (INEC), das Energie- und Materialflüsse analysiert und Produktionsprozesse im Sinne einer ressourceneffizienten Industrie optimiert. Schmidt initiierte die Studiengänge „Ressourceneffizienz-Management“ (B.Sc.) und „Life Cycle & Sustainability“ (M.Sc.) und ist Co-Leiter mehrerer Promotionskollegs mit dem KIT. (HS Pforzheim 2025)

Seine Forschung umfasst auch die ökologische Bewertung von Metallgewinnung und -verarbeitung. Als Mitglied im Beirat für Nachhaltige Entwicklung Baden-Württemberg, der Ressourcenkommission des Umweltbundesamtes, der Jury des Umweltzeichens Blauer Engel und des THINKTANK Industrielle Ressourcenstrategien bringt er wissenschaftliche Perspektiven in politische und strategische Diskurse ein.

Rohstoffe bilden die Grundlage moderner Industriegesellschaften, doch ihre Gewinnung und Nutzung werfen komplexe Fragen der Gerechtigkeit auf. Die Diskussion um Rohstoffgerechtigkeit betrifft nicht nur globale Zusammenhänge, sondern auch Industrieregionen wie Baden-Württemberg. Rohstoffgerechtigkeit umfasst zwei Dimensionen: Erstens die intergenerationale Gerechtigkeit, die darauf abzielt, Förderländern nicht nur den Export von Rohstoffen wie Erzen und Konzentratoren zu ermöglichen, sondern auch ihre Beteiligung an der Weiterverarbeitung zu stärken. Dadurch können sie stärker von Einkommen, technologischer Entwicklung und Qualifikationen profitieren. Voraussetzung hierfür sind faire, regelbasierte Handelsbeziehungen, die protektionistische Hürden vermeiden und lokale Wertschöpfung fördern. Ein Beispiel hierfür ist China, das durch strategische Investitionen in Verarbeitung und Technologie für sich erhebliche wirtschaftliche Vorteile sowie geopolitische Einflussmöglichkeiten geschaffen hat.

Rohstoffgerechtigkeit als globale und regionale Herausforderung

„Es ist wichtig, dass Förderländer an der Veredelung und damit am wirtschaftlichen Ertrag stärker teilhaben können. [...] China macht aus seiner Sicht absolut das Richtige [...] aber es entstehen für uns unerwünschte Abhängigkeiten.“

Die zweite Dimension der Rohstoffgerechtigkeit betrifft die Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen; der intergenerationalen Gerechtigkeit. Das zentrale Problem liegt weniger in einer vollständigen Erschöpfung der Rohstoffe, sondern in der zunehmenden Energieintensität und Umweltbelastung ihres Abbaus – bedingt durch schwerer zugängliche Lagerstätten und sinkende Erzgehalte. Daraus ergibt sich ein enger Zusammenhang mit der Energiepolitik: Nur bei ausreichender Verfügbarkeit erneuerbarer Energien und der Einhaltung hoher Umweltstandards lassen sich die steigenden ökologischen und sozialen Kosten

abmildern. Gleichzeitig müssen Beteiligung und Schutz kultureller Rechte gesichert sein, um die Akzeptanz und Legitimität von Rohstoffprojekten zu gewährleisten.

„Die intergenerationale Rohstoffgerechtigkeit ist zwangsläufig verknüpft mit der Frage nach der regenerativen Energieversorgung.“

Die Lösung erfordert eine globale Energie- und Umweltpolitik, die ambitionierte Standards setzt und Kooperationen zwischen Technologiegebern und Förderländern ermöglicht. Deutschland ist auf dem internationalen Rohstoffmarkt bislang kaum präsent, während Länder wie Frankreich, China oder die Schweiz deutlich aktiver agieren – insbesondere in Afrika. Kooperationen sind bisher überwiegend wirtschaftlich motiviert, doch ohne diese Basis entstehen auch keine ökologischen Partnerschaften.

„Ohne wirtschaftlichen Kooperationen kann man auch keine ökologischen Kooperationen machen. [...] Deutschland ist mit seiner Kompetenz, Wirtschaftskraft und Kapital so gut wie nicht am globalen Rohstoffmarkt vertreten.“

Notwendig sind strategische Industrie- und Forschungsverbünde mit Partnern in Förderländern, gemeinsame Investitionen in Exploration, Infrastruktur und Ausbildung sowie der Transfer von Maschinen- und Verfahrenstechnik. Nur durch solche Allianzen lassen sich ökologische Standards global verankern und die Rohstoffversorgung langfristig sichern.

Der überwiegende Teil der metallischen Rohstoffe wird derzeit nicht für klassische Konsumgüter verwendet, sondern für den Ausbau und die Transformation zentraler Infrastrukturen – insbesondere in den Bereichen Energie, Mobilität sowie Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Diese Entwicklung ist Teil eines langfristigen Strukturwandels, der sich über Jahrzehnte erstreckt und durch politische Zielsetzungen wie die Energiewende zusätzlich beschleunigt wird. Ein zentraler Aspekt ist, dass die Umstellung auf erneuerbare Energien mit einem erheblichen Rohstoffbedarf verbunden ist. Während fossile Energieträger aufgrund ihrer hohen Energiedichte über viele Jahrzehnte eine vergleichsweise kompakte Infrastruktur ermöglichen, erfordert die Nutzung regenerativer Quellen wie Wind- und Solarenergie deutlich größere und komplexere Anlagen – und damit einen signifikant höheren Materialeinsatz.

Rohstoffe für die Transformation

„Die Erneuerbarkeit von Energien [wird] mit Rohstoffen erkauft. Die Sonneneinstrahlung hat eine sehr geringe Energiedichte, das heißt, ich brauche sehr viel größere Anlagen, um diese Energie einzusammeln und aufzukonzentrieren.“

Neben technischen Herausforderungen ist die Frage zentral, wie politische Steuerung gestaltet werden kann, um Rohstoffpolitik wirksam und zukunftsfähig auszurichten. Steuerungsansätze lassen sich grundsätzlich in drei Kategorien einordnen: werteorientiert, interessengeleitet oder adaptiv. Die deutsche Rohstoffpolitik war lange durch einen adaptiven

Politische Steuerung

Politikstil geprägt – ein pragmatisches Reagieren auf aktuelle Herausforderungen ohne strategische Tiefe oder langfristige Zielsetzung.

„Die adaptive Politik [...] ist im Prinzip überhaupt keine Strategie.“

Prof. Schmidt fordert eine stärkere Ausrichtung an klar definierten Interessen, darunter die Sicherung der Versorgung, die Stärkung industrieller Wertschöpfung, die Erhaltung von Arbeitsplätzen und die Förderung technologischer Unabhängigkeit. Diese Ziele müssen jedoch mit Klima-, Umwelt- und Menschenrechtsaspekten in Einklang gebracht werden. Es handelt sich nicht um einen unauflösbar Widerspruch, sondern um einen Zielkonflikt, der transparent benannt und durch abgestimmte Maßnahmen bearbeitet werden muss.

„Entscheidend ist der Abgleich zwischen Werten einerseits und handfesten ökonomischen, gesellschaftlichen und politischen Interessen andererseits.“

Kritisch wird bewertet, dass derzeit zahlreiche Gesetze und Vorschriften eingeführt werden, ohne dass eine übergeordnete Strategie erkennbar ist. Dies verursacht insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) hohe Kosten und administrativen Aufwand, während sich die tatsächlichen Bedingungen in den Lieferketten kaum verbessern. Strategische Maßnahmen wie die Anlage von Vorräten und Bestände für kritische Rohstoffe werden in Deutschland und Europa bislang deutlich weniger umgesetzt als in anderen Staaten. Länder wie die USA haben bereits seit dem Ersten Weltkrieg Rohstofflager aufgebaut, um in Krisensituationen handlungsfähig zu bleiben. Deutschland und Europa sind davon „himmeleit entfernt“, obwohl ein solcher Schritt mit vergleichsweise geringen Kosten verbunden wäre und die Abhängigkeit von Ländern wie China reduzieren könnte. Jedoch beschränkt sich auch der Critical Raw Materials Act (CRMA) weitgehend auf Berichtspflichten zu bestehenden Beständen bei den Unternehmen, ohne weitergehende strategische Interventionen (EU 2024).

Die politische Steuerung der Rohstoffpolitik ist eng mit den ökologischen und sozialen Auswirkungen des Bergbaus verknüpft. Um diese Wechselwirkungen zu verdeutlichen, dient das Beispiel Brasilien. Während seiner Forschungsaufenthalte hat Prof. Schmidt die gesamte Bandbreite des Goldbergbaus in Brasilien kennengelernt – von modernen industriellen Anlagen bis hin zu informellen und illegalen Strukturen. Diese Vielfalt zeigt die Spannungen deutlich: Im Süden dominiert der industrielle Bergbau, der überwiegend Arbeitsschutz- und Umweltauflagen erfüllt, jedoch weiterhin Risiken birgt. Selbst in professionellen Betrieben führen Zielkonflikte zwischen Produktionsdruck und Sicherheit zu wiederkehrenden Umwelt- und Sicherheitsvorfällen.

Ganz anders im Norden, insbesondere im Amazonasgebiet: Dort prägt informeller Kleinbergbau das Bild – mit prekären Arbeitsverhältnissen, fehlender Schutzkleidung, dem Einsatz von Quecksilber und Zyanid, mangelhafter Abfallbehandlung sowie Konflikten um Landnutzungsrechte. In Regionen ohne funktionierende staatliche Kontrolle entstehen rechtliche Grauzonen, in denen Umwelt- und Arbeitsschutz faktisch nicht durchgesetzt werden. „Letztendlich ist die Staatsgewalt dort abwesend - wir haben quasi Null Governance“, so Prof. Schmidt. Hinzu kommt die fortschreitende Mechanisierung des informellen Bergbaus, ein

Rohstoffabbau am Beispiel
Brasilien

Trend, der sich auch in Afrika und Asien abzeichnet: „Das wird auf kurz oder lang genauso in Indonesien oder in Afrika passieren [...] und damit eben auch die Probleme, die damit verbunden sind.“

Die beschriebenen Risiken während der Rohstoffextraktion, der Verarbeitung und entlang globaler Rohstoffketten werfen die Frage auf, welche Instrumente Verantwortung wirksam verankern können. Gesetze wie das deutsche Lieferkettengesetz und die europäische CSDDD sollen Sorgfaltspflichten regeln (siehe weitere Informationen in Kapitel 5.3.3) – im Folgenden werden deren Wirksamkeit und Grenzen beleuchtet.

Über Jahrzehnte förderte die Handelspolitik den globalen Austausch billiger Rohstoffe und Arbeitskräfte. Die Tragweite dieser Praxis wird nun deutlich: Kinderarbeit, Umweltzerstörung und prekäre Arbeitsbedingungen sind weit verbreitet (siehe hierzu auch einzelne Länderbeispiele in Kapitel 5.1). Die Verantwortung für diese Missstände wird auf Unternehmen übertragen – ein Ansatz, der insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) überfordert. Selbst große Konzerne in Baden-Württemberg, wie Daimler, haben im globalen Maßstab nur begrenzten Einfluss auf ihre Lieferanten. Nur eine Handvoll Unternehmen in Deutschland kauft so große Mengen ein, dass sie tatsächlich Druck auf Lieferanten ausüben könnten. Die Vorstellung, dass Unternehmen durch individuelle Prüfpflichten systemische Probleme lösen könnten, ist realitätsfern.

Das deutsche Lieferkettengesetz und die europäische CSDDD werden als Symbolpolitik kritisiert, die im Wesentlichen dem Beraterwesen zugutekommt, das solche Instrumente deshalb unterstützt. Audits und Zertifikate sind käuflich, echte Kontrolle bleibt selten. Selbst engagierte Unternehmen stoßen an Grenzen, da selbst bei direkter Vor-Ort-Prüfung keine Sicherheit über Arbeitsbedingungen wie Kinderarbeit gewährleistet werden könne.

Lieferketten, Verantwortung und staatliche Steuerung

„Das ist Symbolpolitik. Die Politik versucht sich einfach nur Wegzuducken. [...] Das ist ein enormer Aufwand für die Unternehmen, der aber nicht wirklich etwas ändert. [...] Selbst wenn sie dort vor Ort gewesen sind [...] können Sie nicht sicherstellen, ob da Kinderarbeit involviert war.“

Statt die Verantwortung auf einzelne Unternehmen abzuwälzen, wird eine stärkere staatliche Steuerung empfohlen. Vorgeschlagen werden insbesondere ein staatlich koordinierter Rohstoffeinkauf, verbindliche Importregeln sowie die Einführung von Umweltzöllen für Importe aus Ländern, die soziale oder ökologische Mindeststandards nicht einhalten. Staaten verfügen über deutlich größere Durchsetzungsmöglichkeiten als einzelne Unternehmen. Solche Maßnahmen könnten den Druck auf Lieferländer erhöhen und Anreize für bessere Praktiken schaffen.

„Warum macht man das nicht auf nationaler Ebene? Das hielte ich für wesentlich zielführender. [...] Wenn bestimmte sozialer oder ökologischer Bedingungen nicht erfüllt sind, [...] dann ist entweder der Import verboten oder er wird mit Zöllen beaufschlagt.“

Ziel ist es, Verantwortung zu bündeln, Unternehmen zu entlasten und ein „Level Playing Field“ zu schaffen. Eine zentralisierte Strategie würde die Durchsetzung von Standards erleichtern und die Wettbewerbsfähigkeit sichern. Auf EU-Ebene wäre die Wirkung besonders stark, da diese als großer Wirtschaftsraum erheblichen Einfluss auf globale Handelsströme hat.

Selbst unter Berücksichtigung von Umweltzöllen und zentralisierten Beschaffungsmechanismen bleibt eine strukturelle Herausforderung bestehen: Die Rohstoffextraktion wird in erheblichem Maße ins Ausland verlagert. Dies wirft die Frage auf, inwiefern eine Intensivierung des heimischen Bergbaus erforderlich ist, um mehr Resilienz zu gewährleisten.

Die Auslagerung rohstoffintensiver Industrien ins Ausland wird von Prof. Schmidt kritisch gesehen. Sie verbessert zwar scheinbar die Umweltbilanzen Deutschlands und Europas, doch global betrachtet ist dies mit Blick auf Umweltschutzaspekte sogar kontraproduktiv.

Heimischer Bergbau und metallurgische Infrastruktur

„Für Deutschland und Europa sehen die Bilanzen dann besser aus, aber das sind ja nur territoriale Bilanzen. Unter dem Strich hat man damit nichts gewonnen.“

Prof. Schmidt plädiert dafür, rohstoffverarbeitende Industrien in Deutschland zu halten und zu fördern – auch wenn dies politisch und gesellschaftlich schwer vermittelbar sei. Versorgungssicherheit kann nicht allein über globale Märkte gewährleistet werden. Es braucht Investitionen in heimische Kompetenzen – von Sammel- und Aufbereitungstechnologien bis hin zu metallurgischen Konverter- und Schmelzprozessen. Nur wenn diese Wertschöpfungsstufen regional verfügbar bleiben, kann Kreislaufwirtschaft technisch anspruchsvoll umgesetzt und die Abhängigkeit von außereuropäischen Raffinationsketten reduziert werden. Resilienz beginnt vor Ort. Projekte wie die Lithiumgewinnung aus geothermischen Solen im Oberrheingraben können Versorgungssicherheit, Dekarbonisierung und regionale Wertschöpfung verbinden.

„Ich bin der Meinung, dass es schon allein aus Resilienzgründen sinnvoll wäre, bei uns in Europa und auch in Deutschland mehr Rohstoffe vor Ort abzubauen.“

Schließungen und Verlagerungen von Hütten- und Aufbereitungsstandorten, rückläufige Ausbildungskapazitäten sowie fehlende Forschungskapazitäten gefährden aber die Fähigkeit, hochwertige Recyclingprozesse zu betreiben und Technologiemetalle aus komplexen Stoffströmen zurückzugewinnen. Deutschland muss die metallurgische Infrastruktur erhalten und ausbauen: Kupfer-, Zink- und insbesondere Bleiprozesse dienen als „Träger“ zur Mitgewinnung zahlreicher Technologiemetalle aus komplexen Recyclingströmen. Fehlen diese Kapazitäten, lassen sich High-Tech-Metalle nicht in der nötigen Qualität und Ausbeute zurückgewinnen (siehe Infobox).

„Wir verlieren sowohl wirtschaftlich als auch intellektuell die Voraussetzungen Rohstoffe zu verarbeiten und zu recyceln. [...] Niemand will mehr eine Bleihütte vor der Tür haben, aber die Bleimetallurgie ist nun

mal essenziell, um eine ganze Reihe von anderen Metallen damit zu gewinnen.“

Baden-Württemberg ist zwar kein traditioneller Bergbaustandort, dennoch bestehen Handlungsspielräume auf Landesebene – etwa bei Genehmigungen im Bergbaurecht oder in der Ausbildung. Kompetenzzentren für Bergbau und Metallurgie befinden sich überwiegend in anderen Bundesländern, doch auch dort werden Lehrstühle abgebaut und Studiengänge gelten als ‚nicht attraktiv genug‘. Der ursprünglich ambitionierte Think Tank Industrielle Ressourcenstrategien wurde ebenfalls stark zurückgefahren. Es fehlt an langfristiger Planung und struktureller Förderung.

Metallurgische Infrastruktur – Warum Bleiprozesse systemrelevant sind

Die metallurgische Infrastruktur ist ein unsichtbares Fundament der Kreislaufwirtschaft. Besonders Bleihütten übernehmen eine Schlüsselrolle, die weit über die eigentliche Bleiproduktion hinausgeht. Sie fungieren als sogenannte Trägermetallurgie: In ihren Prozessen lassen sich nicht nur Bleiverbindungen, sondern auch zahlreiche Technologiemetalle wie Indium, Tellur oder Silber zurückgewinnen. Ohne diese Kapazitäten wird hochwertiges Recycling praktisch unmöglich.

Der Verlust solcher Standorte hat weitreichende Folgen. Mit jeder Schließung verlagern sich Prozesse in Länder mit niedrigeren Umwelt- und Sozialstandards. Damit gehen nicht nur Emissionen und Risiken aus europäischer Kontrolle verloren, sondern auch das Know-how, das für die Rückgewinnung kritischer Metalle unverzichtbar ist. Für Baden-Württemberg und die EU bedeutet das: Ohne metallurgische Infrastruktur bleibt die Vision geschlossener Materialkreisläufe eine Illusion – mit Konsequenzen für Klimaziele, Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit.

Die Diskussion um heimischen Bergbau verdeutlicht die strategische Bedeutung von Rohstoffssicherheit. Parallel dazu setzen Unternehmen seit Jahren auf Ressourceneffizienz, um Materialeinsatz zu reduzieren und Kreisläufe zu schließen.

Ressourceneffizienz und Zielkonflikte

Unternehmen nutzen zunehmend Handlungsspielräume, um Ressourceneffizienz in ihren Prozessen zu verankern. Zentrale Ansätze sind die stärkere Integration von Rezyklaten und die Anwendung von Design-for-Recycling-Prinzipien. Diese Entwicklungen zeigen, dass das Thema in vielen Branchen angekommen ist und erste Fortschritte sichtbar sind.

„Die Unternehmen versuchen jetzt sehr viel stärker auch auf Rezyklate zu setzen. Design-for-Recycling spielt zunehmend eine Rolle.“

Die Umsetzung ressourceneffizienter Maßnahmen hängt stark von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab. Rezyklate müssen verfügbar sein und zu wettbewerbsfähigen Preisen angeboten werden. Fehlen diese Voraussetzungen, bleiben ökologische Ambitionen oft hinter ökonomischen Zwängen zurück.

„Das Ganze muss marktkonform sein, wenn das nicht der Fall ist, dann haben die schönsten technischen Lösungen keine Chance [...] Ein sehr

schönes Beispiel ist die Verfügbarkeit von Rezyklaten. Wenn sie nicht am Markt überhaupt nicht verfügbar sind zu vernünftigen Preisen, dann wird das Rezyklat auch nicht eingesetzt werden.“

Märkte für Sekundärrohstoffe sind hochgradig volatil, was die Planungssicherheit einschränkt. Die Preisfrage bleibt entscheidend: Sekundärmaterialien müssen mit Primärrohstoffen konkurrieren können, um wirtschaftlich attraktiv zu sein.

„Das sind unheimlich volatile Märkte. Das ist nach wie vor der entscheidende Punkt. [...] Wenn man mit Herstellern redet, dann ist immer wieder die Frage: Wie teuer sind die sekundären Rohstoffe und können sie eigentlich mit Primärrohstoffen konkurrieren?“

Über die wirtschaftlichen Hürden hinaus entstehen Zielkonflikte: Technologische Dynamik und Skalierungsdruck erhöhen den Rohstoffverbrauch trotz Effizienzgewinnen. Zwar reduziert technologischer Fortschritt den spezifischen Materialeinsatz pro Gerät – etwa bei Smartphones oder Tablets –, die Geräte enthalten heute deutlich weniger Rohstoffe als noch vor einem Jahrzehnt. Problematisch sind jedoch die stark gestiegenen Stückzahlen und die kurzen Innovationszyklen. Um neue Funktionen nutzen zu können, erfolgt der Geräteauftausch häufig in immer kürzeren Intervallen. Dadurch bleibt der Materialdurchsatz hoch, obwohl einzelne Produkte effizienter geworden sind

„Der Rohstoffwert eines Handys war vor 15-20 Jahren doppelt und dreifach so hoch wie das heute der Fall ist. Aber wenn man neue Funktionen nutzen möchte, ist man jetzt gezwungen auf ein neues Gerät zurückzugreifen.“

Diese Dynamik zeigt sich auch im Mobilitätssektor: Ein zehn Jahre altes Elektroauto gilt heute als veraltet, obwohl es technisch funktionsfähig wäre. Innovationsgeschwindigkeit und Ressourcenschonung stehen damit in einem Spannungsverhältnis.

„Die Innovation steht der Ressourcenschonung oft entgegen, oder fördert sogar den massiven Durchsatz von Rohstoffen. Da haben wir jede Menge Zielkonflikte.“

Die Zielkonflikte betreffen nicht nur technische Fragen, sondern auch gesellschaftliche Prioritäten: Welche Technologien wollen wir fördern, auf welche könnten wir verzichten? Wie lässt sich ein nachhaltiger Umgang mit Ressourcen in einem innovationsgetriebenen Wirtschaftssystem realisieren? Auch die Rolle der Wissenschaft ist entscheiden, denn Forschung ist ein zentraler Hebel für Innovation und Ressourceneffizienz.

Die Rolle der Wissenschaft

Die Wissenschaft kann im Rohstoffbereich wesentliche Beiträge leisten, sie ist jedoch stark von staatlicher Förderung abhängig. Forschung entwickelt sich dort, wo Fördermittel verfügbar sind – meist programmgebunden. Diese Abhängigkeit schränkt die wissenschaftliche Eigenverantwortung ein und behindert langfristige Kompetenzentwicklung.

„Die Wissenschaft entwickelt sich dahin, wo das Geld ist. [...] Dann wird eben so geforscht, wie die Programme definiert sind. [...] Dass die Wissenschaft eine eigene Verantwortung wahrnimmt, indem sie Kapazitäten auf bestimmte relevante Gebiete lenkt – das ist ein Irrtum.“

Die Kürzung dauerhafter Stellen und die zunehmende Wettbewerbsorientierung verstärken diese Problematik. Forschungsthemen werden zunehmend durch politische Programme gesteuert, was als strukturelles Problem gilt und nachhaltige Kompetenzentwicklung erschwert.

Abschließend betont Prof. Schmidt die Notwendigkeit einer aktiveren und kompetenteren Rohstoffpolitik. Es gilt, auch als Industrieland eigene Interessen klar zu definieren und diese strategisch in politische Prozesse einzubringen.

Zukunftsperspektiven

„Mehr Mut und mehr Kompetenz – und eine Strategie, die Werte und Interessen klug austariert.“

Positiv bewertet er die langsame Abkehr von überholten Denkmustern, wie dem Narrativ des Club of Rome, der eine baldige Erschöpfung der Rohstoffe prognostizierte. Dieses Bild ist überholt und muss durch eine differenzierte Betrachtung ersetzt werden: Die Herausforderung liegt nicht in der absoluten Verfügbarkeit, sondern in den steigenden ökologischen, sozialen und ökonomischen Kosten der Gewinnung. Die Hoffnung besteht darin, dass sich dieses neue Verständnis zunehmend durchsetzt – auch wenn es bislang noch nicht flächen-deckend verankert ist.

Fazit

Rohstoffgerechtigkeit umfasst sowohl intragenerationelle als auch intergenerationale Dimensionen. Förderländer sollten stärker in Wertschöpfungsprozesse eingebunden werden, um ökonomische Teilhabe, technologische Entwicklung und Qualifikationsaufbau zu ermöglichen. Dies erfordert faire, regelbasierte Handelsbeziehungen und die Förderung lokaler Verarbeitungskapazitäten. Gleichzeitig steigen die ökologischen und sozialen Kosten des Rohstoffabbaus mit zunehmender Erschließung komplexer Lagerstätten, was eine Kopplung von Rohstoffpolitik und Energiepolitik notwendig macht. Hohe Umweltstandards und der Ausbau erneuerbarer Energien sind zentrale Voraussetzungen zur Begrenzung negativer Folgewirkungen.

Die deutsche und europäische Rohstoffpolitik ist bislang überwiegend adaptiv und reagiert auf kurzfristige Herausforderungen, ohne strategische Tiefe. Zukünftig bedarf es einer klaren Ausrichtung auf Versorgungssicherheit, industrielle Wertschöpfung und technologische Souveränität unter Berücksichtigung von Klima-, Umwelt- und Menschenrechtszielen. Empfohlen werden staatlich koordinierte Maßnahmen wie Umweltzölle, Importregeln, echte

strategische Rohstofflager sowie verbindliche Standards, um Unternehmen zu entlasten und Steuerungswirkung zu erhöhen.

Baden-Württemberg kann trotz fehlender Bergbautradition eine relevante Rolle übernehmen, insbesondere durch Ausbildungskapazitäten und die Förderung innovativer Projekte wie der Lithiumgewinnung aus geothermischen Solen. Kritisch zu bewerten, ist der fortschreitende Verlust metallurgischer Infrastruktur in Deutschland und Europa. Schließungen von Hütten und der Rückgang von Forschungskapazitäten gefährden die Fähigkeit und Kapazitäten zur Rückgewinnung von Technologiemetallen und damit die Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft.

Abbildung 55: Fazit Stakeholder-Interventionen nach Prof. Schmidt

Politik & Gesetzgeber

- Entwicklung einer konsistenten, strategischen Rohstoffpolitik statt reaktiver „adaptiver“ Ansätze
- Abgleich von Werten und Interessen: Versorgungssicherheit, industrielle Wertschöpfung, Klima- und Menschenrechte
- Einführung staatlich gesteuerter Maßnahmen wie: Umweltzölle oder Importverbote bei Nichteinhaltung von Standards; Aufbau strategischer Rohstofflager
- Förderung heimischer Rohstoffverarbeitung und metallurgischer Infrastruktur (z. B. Bleihütten, Lithium aus Oberrheingraben)
- Genehmigungs- und Ausbildungsinitiativen auf Landesebene zur Stärkung von (metallurgischen) Kompetenzen
- Förderung lokaler Wertschöpfung in Förderländern (Verarbeitung, Technologie, Qualifikation)
- Aufbau fairer, regelbasierter Handelsbeziehungen ohne protektionistische Hürden
- Marktkonformität von Sekundärrohstoffen fördern
- Langfristige Förderprogramme für Forschung und Wissenschaft

Unternehmen

- Stärkere Integration von Rezyklaten und Design-for-Recycling
- Entwicklung ressourceneffizienterer Strategien
- Aktive Mitwirkung an Technologietransfer und industriellen Kooperationen
- Industrie- und Forschungsverbünde mit Partnerländern für Exploration, Infrastruktur und Ausbildung

Wissenschaft & Forschung

- Langfristige Förderung von Kompetenzen in Metallurgie und Recycling
- Aufbau von Forschungsverbünden mit Industrie und internationalen Partnern

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des Interviews mit Prof. Schmidt

5.2.2 Deutschland im Kontext globaler Rohstoffkooperationen

Im Rahmen eines Interviews mit einer Expertin der Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP) wurden zentrale Fragen zur internationalen Rohstoffpolitik, zu Governance-Strukturen und zur Rolle deutscher Akteure diskutiert. Die Aussagen bieten eine fundierte Analyse aktueller Herausforderungen und Chancen im Kontext globaler Rohstoffkooperationen – insbesondere im Hinblick auf die Verantwortung Deutschlands als rohstoffverbrauchendes Industrieland.

Meike Schulze (M. Sc.)**Stiftung Wissenschaft und Politik (swp), Berlin**

Meike Schulze ist seit 2020 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP) in Berlin. Die SWP ist Deutschlands führender außen- und sicherheitspolitischer Think Tank und berät Bundesregierung, Bundestag sowie Institutionen der Europäischen Union unabhängig und überparteilich in Fragen der internationalen Politik.



In ihrer Forschung beschäftigt sich Schulze mit Fragen der internationalen Rohstoffpolitik und -kooperation. Ein Schwerpunkt ihrer Arbeit liegt auf der politischen Steuerung globaler Lieferketten mineralischer Rohstoffe, insbesondere in Bezug auf Nachhaltigkeitsgovernance sowie menschenrechtliche und ökologische Standards. Darüber hinaus befasst sie sich mit Fragen der Versorgungssicherheit, die in den vergangenen Jahren – nicht zuletzt infolge geopolitischer Krisen und der europäischen Regulierung im Rahmen des European Critical Raw Materials Act – stark an Bedeutung gewonnen haben. Thematisch arbeitet sie breit zu mineralischen Rohstoffen wie Kupfer, Kobalt und Platin, mit einem Fokus auf solche Materialien, die von der EU als kritisch oder strategisch eingestuft werden.

Regional liegt ihr Schwerpunkt auf dem südlichen Afrika, insbesondere Südafrika und Sambia, wo sie Rohstoffpartnerschaften und Governance-Strukturen in Fallstudien untersucht hat. Darüber hinaus erstellte sie Analysen zu bilateralen Rohstoffkooperationen mit weiteren Partnerländern wie Saudi-Arabien, Chile und Kanada. Ihre Arbeiten leisten somit einen wichtigen Beitrag zur evidenzbasierten Politikberatung im Spannungsfeld zwischen Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit und internationaler Kooperation.

5.2.2.1 Risiken

Ökologische und soziale Auswirkungen des Bergbaus: Die ökologischen Folgen der Rohstoffgewinnung sind vielfältig. Die Interviewpartnerin bestätigt die in den Länder-Interviews zahlreich benannten Risiken. Wasserverbrauch, Energiebedarf, Emissionen, Luftverschmutzung und Rückstände aus der Aufbereitung von Erzen (Tailings)¹ gehören zur Standardproblematik extraktiver Industrien. Auch die Renaturierung und Rehabilitation von Minen stellt eine zentrale Herausforderung dar. Die Interviewpartnerin verweist auf die breite empirische Basis der Auswirkungen durch den Bergbau.

„Es gibt eine ganze Bandbreite an Empirie, die aufzeigt, dass es ökologische Umweltauswirkungen hat, genauso wie viele soziale Aspekte, Konfliktpotenzial usw.“

¹ Die Lagerung von Rückständen in Absetzbecken stellt eine erhebliche Umweltbelastung dar, da giftige Stoffe wie Quecksilber und Arsen in die Umwelt gelangen können und Dammbrüche häufig schwere ökologische und menschliche Schäden verursachen. (Siehe bspw. die Dokumentationen auf der Informationsplattform tailing.grida.no.)

Soziale Risiken betreffen insbesondere Landnutzung, Arbeitsrechte und Arbeitsbedingungen. Nachhaltigkeit im Bergbau lässt sich nicht als statischer Zustand definieren – es geht vielmehr um die Entwicklung eines „nachhaltigeren Bergbaus“, der ökologische und soziale Standards besser integriert.

Governance und Lieferketten: Die Diskussion um Governance-Fragen im Rohstoffbereich ist derzeit maßgeblich durch die europäische Lieferkettenpolitik geprägt. Mit dem deutschen Lieferkettengesetz und der geplanten EU-Richtlinie (*Corporate Sustainability Due Diligence Directive*, CSDDD, siehe hierzu weitere Ausführungen im Kapitel 5.3.1) werden Unternehmen verpflichtet, ihre Lieferketten auf Risiken hin zu analysieren und Maßnahmen zur Minderung ökologischer und sozialer Gefahren zu ergreifen. Dies gilt nicht nur als Beitrag zu Nachhaltigkeit, sondern auch als Element der Resilienz von Unternehmen und als Bestandteil von Versorgungssicherheit.

„Risiken zu analysieren [...] ist gut für die Unternehmensresilienz und die Lieferkette.“

Zwar entstehen dabei zusätzliche Kosten, doch stärkt die risikobasierte Transparenz langfristig die Stabilität der Lieferketten. Gleichwohl besteht auf politischer Ebene ein Spannungsfeld: Während einige Unternehmen Wettbewerbsnachteile befürchten, zeigt sich auf EU-Ebene der Vorteil harmonisierter Sorgfaltspflichten-Regelungen, die gleiche Bedingungen für alle Marktakteure schaffen und Fragmentierung vermeiden.

Das deutsche Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz und die EU-Richtlinie CSDDD gelten als wichtige Instrumente – vorausgesetzt, sie sind kohärent und verbindlich. Die politische Debatte um deren Abschwächung, etwa durch Ausnahmen für den Finanzsektor oder die Begrenzung auf große Unternehmen, wirft Fragen zur Wirksamkeit auf. Unternehmen, die bereits entsprechende Strukturen aufgebaut haben, wünschen sich klare europäische Standards, um Wettbewerbsnachteile zu vermeiden.

Gleichzeitig entstehen Spannungen, wenn hohe Anforderungen gestellt werden, ohne dass ausreichend privatwirtschaftliches Engagement vorhanden ist. Die EU fordert Nachhaltigkeit, bleibt aber in der Umsetzung oft hinter den eigenen Ansprüchen zurück:

„Die Europäische Union fordert ganz viel Nachhaltigkeit und hat ganz viele Standards, aber wir sehen gar keine Unternehmen, die hier im Rohstoffbereich tätig werden oder aktiv sind.“

Industrielle Kooperationen und technische Begleitung müssen Hand in Hand gehen. Nur so lassen sich Standards sinnvoll verhandeln und umsetzen:

„Wenn man mehr industrielle Kooperationen fördert, dann kann man auch Standards verhandeln, dann kann man diese Dialoge mit reinbinden, aber das eine oder das andere kommt oft nicht so gut an, und man muss natürlich auch technisch begleiten.“

5.2.2.2 Lokale Lösungen und nationale Gesetzgebung

Auf Länderebene zeigt sich, dass fast alle rohstoffabbauenden Länder durchaus über umfangreiche gesetzliche Regelungen verfügen. Die Schwäche liegt jedoch in der Umsetzung: Kapazitätsdefizite bei Kontrollinstanzen und Korruption verhindern häufig eine wirksame Durchsetzung der Normen. Hier setzen internationale Rohstoffpartnerschaften an, indem Kapazitätsaufbau im Bereich Regulierung und Monitoring unterstützt wird. Ergänzend können private Standards wie IRMA (siehe Infobox, S.103) wichtige Impulse geben, um Akteure des Privatsektors stärker einzubinden, insbesondere in Ländern mit schwacher Regulierung. Sie dürfen jedoch nationale Gesetzgebung nicht ersetzen. In Ländern wie Simbabwe, wo Transparenz und Mitbestimmung besonders wichtig sind, bieten solche Standards eine hilfreiche Orientierung

„Standards sind ein hilfreiches Tool, aber sie sollten nie nationale Regulierungen ersetzen.“

Allerdings führt laut Interviewpartnerin die Vielzahl unkoordinierter Zertifizierungen zu Überforderung in den Lieferketten (siehe weitere Ausführung zu Zertifikaten in Kap. 5.1.1.1.3 und Kap. 5.1.8.4). Standards können in Ländern mit schwacher staatlicher Regulierung nützlich sein, dürfen nationale Rechtsordnungen jedoch nicht ersetzen.

Die länderspezifischen Strategien sind heterogen: Während Sambia bereits Kupfer bis zur Kathoden- oder Anodenstufe weiterverarbeitet und nun stärker auf alternative Verarbeitungsformen wie Kabelproduktion setzt, verfolgt Chile eine Liberalisierungsstrategie mit Freihandel und Privatinvestitionen. Indonesien oder Sambia wiederum verfolgen tendenziell ressourcennationalistische Ansätze, beispielsweise durch Exportverbote oder Quotenregelungen.

5.2.2.3 Internationale Handlungsempfehlungen

Instrumente der Rohstoffkooperation: Internationale Kooperationen im Rahmen des „Critical Raw Materials Act“ (CRMA) sollen zur Diversifizierung der Rohstoffversorgung beitragen. Dabei kommen verschiedene Instrumente zum Einsatz – von Handels- und Investitionsabkommen über politische Absichtserklärungen (*Memorandum of Understanding*, MoU) bis hin zu unternehmerischen Partnerschaften. Seit 2021 hat die EU mehrere solcher Kooperationen geschlossen, unter anderem mit Sambia, Chile und der Ukraine. Diese Partnerschaften werden durch sogenannte Roadmaps konkretisiert, die Maßnahmen und Projekte definieren.

„Rohstoffpartnerschaften sind keine neue Idee. [...] Sie dienen dem Ziel, unsere Rohstofflieferketten oder Rohstoffversorgung zu diversifizieren.“

Allerdings fehlt es häufig an einer strategischen Auswahl der Partnerländer sowie an der konsequenten Umsetzung der vereinbarten Vorhaben. Viele Kooperationen entstehen ad hoc und ohne klare Kriterien, was ihre Wirksamkeit einschränkt. Die EU steht daher vor der

Herausforderung, ihre politischen Absichtserklärungen mit belastbaren Maßnahmen zu unterfüttern und geschlossen aufzutreten, um geopolitischen Wettbewerbsdruck zu begegnen. Denn während China weiterhin eine zentrale Rolle in der globalen Rohstoffversorgung spielt (siehe hierzu auch Kap. 5.2.1), investieren neue Akteure wie die Golfstaaten zunehmend in Minen und den Aufbau eigener Weiterverarbeitungsindustrien.

Fehlende Diversifizierung: In Deutschland wird zunehmend von einer „Metallkrise“ gesprochen. Exportbeschränkungen aus China und konkrete Lieferengpässe setzen viele Unternehmen unter Druck. Dennoch bleibt der Schritt zu direkterer Beschaffung und aktivem Engagement in Rohstoffpartnerschaften bislang hinter den Erwartungen zurück.

Ein zentrales Risiko liegt in der fehlenden Absicherung für Unternehmen – insbesondere für kleine und mittlere Betriebe (KMU). Ihnen fehlen oft die finanziellen Mittel für langfristige, kapitalintensive Investitionen im Bergbau. Gleichzeitig zögern viele Unternehmen, sich direkt an Rohstoffprojekten zu beteiligen – sei es aus wirtschaftlicher Unsicherheit, mangelnden Absicherungsmechanismen oder struktureller Distanz zu den Rohstoffquellen. Gerade mittelständische Unternehmen stehen vor besonderen Herausforderungen: Sie beziehen meist Vorprodukte, die bereits mehrere Verarbeitungsschritte durchlaufen haben, und haben dadurch nur begrenzten Einfluss auf die Bedingungen und Standards in den Abbaugebieten. Wie es ein Experte formulierte:

„Deutsche Endunternehmer sind nicht die größten Rohstoffeinkäufer
[...] man hat sehr viele Stufen dazwischen.“

Die notwendige Diversifizierung der Bezugsquellen ist bislang kein Selbstläufer. In Deutschland fehlt bislang eine breite Bewegung, bei der Unternehmen bereit sind, sich stärker in Rohstoffpartnerschaften zu engagieren.

„Diversifizierung ist kein Selbstläufer. [...] Da ist die Frage: Reichen die Anreize, die wir haben – oder braucht es mehr Verpflichtungen?“

Denkbar wären Diversifizierungsvorgaben für bestimmte Rohstoffe oder die Einrichtung einer staatlichen Agentur, die gezielt KMUs unterstützt. Konsortien könnten ebenfalls helfen, Risiken zu teilen und Zugang zu neuen Quellen zu erleichtern.

Branchendialoge auf Landes- und Bundesebene bieten die Chance, gemeinsam Standards zu definieren und Einfluss zu gewinnen. Die Landesebene kann dabei eine wichtige Rolle übernehmen – etwa durch eine Agentur, die als Bindeglied zwischen Unternehmen, Bundespolitik und internationalen Partnern fungiert. So kann strategische Kohärenz entstehen.

„Im Rohstoffbereich müssen wir mehr in Richtung: Informationen teilen, Bedarfe klären, konkret zusammenarbeiten.“

Rolle und Defizite des Finanzsektors: Finanzinstitutionen spielen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung sozialer und ökologischer Standards. Entwicklungsbanken wie die African

Development Bank haben hohe Standards etabliert, die bei der Projektvergabe berücksichtigt werden und weisen somit eine besondere Steuerungswirkung auf (siehe Infobox S. 153). Allerdings fehlt es an langfristiger Begleitung.

Die KfW und die Europäische Investitionsbank sind bislang zurückhaltend, was Investitionen in den Rohstoffsektor betrifft. Es braucht mehr Engagement und gesetzliche Verpflichtungen – insbesondere, da der Finanzsektor bislang vom Lieferkettengesetz ausgenommen ist.

Finanzinstitute beschränken sich häufig auf eine umfassende Prüfung im Zuge der Projektvergabe. Da Bergbauvorhaben in der Regel eine Laufzeit von 20 bis 40 Jahren aufweisen, treten zentrale Risiken – etwa Umweltverschmutzung, Konflikte mit lokalen Gemeinden oder Governance-Probleme – jedoch erst im Projektverlauf auf. Die Wirksamkeit bestehender Standards bleibt somit begrenzt, solange Banken keine längerfristige Begleitung und Kontrolle sicherstellen. Ein Blick auf andere internationale Infrastrukturbereiche, etwa den Bau von Brücken oder Staudämmen, verdeutlicht entsprechende Lernpotenziale hinsichtlich kontinuierlicher Überprüfung und Einbindung von Kontrollmechanismen.

„Die Prüfung passiert oft vor der Kreditvergabe [...] Risiken treten während der Laufzeit auf.“

Ein weiteres grundlegendes Problem liegt in der mangelnden Verbindlichkeit: Bislang sind Banken und Finanzinstitutionen nicht durch das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG) oder vergleichbare Due-Diligence-Vorgaben erfasst. Entsprechende Nachhaltigkeitsmaßnahmen beruhen damit auf freiwilligem Engagement. Um eine stärkere Steuerungswirkung entfalten zu können, erscheint eine klarere gesetzliche Verankerung von Sorgfaltspflichten im Finanzsektor notwendig. Nur durch eine gesetzliche Rahmensetzung lässt sich sicherstellen, dass Bergbauprojekte nur dann finanzielle Unterstützung erhalten, wenn sie ökologische und soziale Mindeststandards erfüllen.

Rolle des Finanzsektors

Der Finanzsektor spielt eine zentrale Rolle bei der Steuerung der sozialen und ökologischen Wirkungen von Bergbauprojekten. Banken und Entwicklungsinstitutionen definieren durch ihre Finanzierungsentscheidungen, welche Projekte realisiert werden können und unter welchen Bedingungen dies geschieht. Hohe Anforderungen an Umwelt- und Sozialstandards seitens der Finanzierungsgeber sind daher von entscheidender Bedeutung, um negative Folgewirkungen des Bergbaus zu begrenzen. Ein Beispiel für eine proaktive Rolle ist die African Development Bank, die bei der Vergabe von Projektkrediten ambitionierte Nachhaltigkeitsrichtlinien verfolgt.

In der Praxis dominiert jedoch nach wie vor die Finanzierung über private Banken, Gründe hierfür liegen vor allem im höheren ökonomischen Risiko großvolumiger Bergbauprojekte.

Sekundärrohstoffe und Recycling: Ergänzung zur Gesamtstrategie: Zukunftsähnliche Ansätze müssen daher über reine Primärproduktion hinausgehen. Recycling, Substitution und eine Reduktion des Rohstoffverbrauchs sind integrale Bausteine einer nachhaltigen Rohstoffstrategie. Kooperationen müssen zudem auf multilateraler Ebene verankert werden, um nicht

den Eindruck einer einseitigen "Europa-First"-Strategie zu erwecken. Langfristig kann Versorgungssicherheit nur gelingen, wenn die Interessen der Partnerländer stärker berücksichtigt und Win-Win-Situationen in Form lokaler Wertschöpfung und industrieller Entwicklung geschaffen werden.

Recycling und Verbrauchsreduktion sind zentrale Bestandteile einer nachhaltigen Rohstoffstrategie. Allerdings ist Recycling oft dort angesiedelt, wo auch Weiterverarbeitung stattfindet – etwa in China. Internationale Kooperationen müssen daher auch den Aufbau entsprechender Kapazitäten in Partnerländern fördern.

„Verbrauchsreduktion, Substitution, mehr Recycling – das gehört zu einer künftigen Strategie.“

Auch die Frage, was mit bestehenden Minen passiert, wenn der Primärbedarf sinkt, muss in die strategische Planung einbezogen werden.

5.2.2.4 Fazit

Die Rohstoffpolitik steht vor ökologischen, sozialen und governancebezogenen Herausforderungen. Bergbau verursacht erhebliche Umwelt- und Sozialrisiken, die durch strengere Standards und transparente Lieferketten gemindert werden sollen. EU-Initiativen wie die CSDDD und nationale Gesetze (LkSG) setzen auf Risikomanagement und Harmonisierung, stoßen jedoch auf Umsetzungsprobleme und politische Spannungen.

Technische und industrielle Kooperationen sind zentrale Hebel, um Standards praktisch umzusetzen und Dialoge zwischen Politik, Unternehmen und Partnerländern zu fördern. Sie bilden die Brücke zwischen regulatorischen Vorgaben und realer Implementierung – ohne konkrete Projekte und Investitionen bleiben politische Absichtserklärungen wirkungslos.

Diversifizierung der Rohstoffquellen ist bislang kein Selbstläufer und in der Praxis kaum sichtbar. Fehlende Anreize und Unsicherheiten bremsen insbesondere KMUs, die Unterstützung durch staatliche Agenturen und Konsortien benötigen.

Der Finanzsektor spielt eine Schlüsselrolle für nachhaltige Projekte, ist aber bisher zu wenig verbindlich eingebunden. Ergänzend sind Recycling, Substitution und multilaterale Ansätze essenziell für eine zukunftsfähige Rohstoffstrategie. Nur durch abgestimmtes Handeln von Politik, Wirtschaft, Finanzinstitutionen und internationalen Akteuren lassen sich faire globale Partnerschaften erreichen.

Abbildung 56: Fazit Stakeholder-Interventionen nach Fr. Schulze (swp)

EU-Kommission

- Einführung und Umsetzung der CSDDD mit klaren, kohärenten Standards
- Förderung technischer Kooperationen mit Partnerländern
- Entwicklung strategischer Rohstoffpartnerschaften (Roadmaps)
- Vermeidung unilateraler Standards ohne Rücksprache mit Produzentenländern

Bundesregierung (BMWK, BMZ)

- Unterstützung von Unternehmen und KMUs bei Diversifizierung (z. B. durch Landesagenturen)
- Koordination mit Landesebene zur Vermeidung von Fragmentierung
- Einbindung des Finanzsektors in Sorgfaltspflichten
- Förderung industrieller Kooperationen in Rohstoffpartnerschaften

Landesregierungen (z. B. Baden-Württemberg)

- Durchführung von Bedarfsanalysen und Dialogformaten mit Unternehmen
- Kopplung mit Bundesebene und DERA (z.B. via Agentur)
- Unterstützung technischer Kooperationen auf Landesebene
- Beitrag zur Gesamtstrategie durch Recycling- und Substitutionsinitiativen

Unternehmen (inkl. KMUs)

- Umsetzung von Risikoanalysen, Sorgfaltspflichten und Transparenzmaßnahmen (Lieferkettengesetz)
- Beteiligung an Konsortien zur Rohstoffbeschaffung

Finanzinstitutionen

- Entwicklung und Anwendung von Umwelt- und Sozialstandards
- Langfristige Begleitung von Bergbauprojekten
- Finanzierung nachhaltiger Rohstoffprojekte
- Integration in gesetzliche Sorgfaltspflichten (CSDDD, LkSG)

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis Interview

5.3 Ausgewählte Exkurse

5.3.1 Exkurs: LKSG und CSDDD

Ziel von Lieferkettengesetzen ist die Stärkung von Menschenrechten und Umwelt entlang globaler Lieferketten. Unternehmen sind dazu angehalten und sollen dabei unterstützt werden, Verantwortung nicht nur für den eigenen Geschäftsbereich und direkte Zulieferer, sondern auch für mittelbare Zulieferer zu übernehmen. Denn häufig kommt es insbesondere in den ersten Schritten der Lieferkette, im Rohstoffabbau und Unterauftrags-Arbeiten zu Umweltschäden und Menschenrechtsverletzungen, wie Kinderarbeit, Zwangsarbeit, oder Verachtung des Versammlungsrechts. (BMAS 2024)

2011 wurden die „Guiding Principles in Business and Human Rights“ der Vereinten Nationen aufgestellt, welche zum „Nationalen Aktionsplan Wirtschaft und Menschenrechte“ (NAP) in Deutschland führten. Weiterentwickelt wurden die Leitprinzipien des Aktionsplans im Lieferkettensorgfaltengesetz (LkSG), welches 2021 im deutschen Kabinett beschlossen wurde und 2023 in Kraft trat. 2024 wurde der Geltungsbereich auf weitere Unternehmen ausgeweitet (BMAS 2024). Die Initiative Lieferkettengesetz bilanziert, dass in der kurzen Zeit von zwei Jahren das deutsche Lieferkettengesetz bereits zu strukturellen Verbesserungen,

z.B. Stärkung von Gewerkschaften und Anpassung gerechter Gehälter, geführt habe (Initiative Lieferkettengesetz 2025).

Die Sorgfaltspflichten enthalten:

- eine Risikoanalyse der bezogenen Güter
- das Ergreifen von Präventions- & Abhilfemaßnahmen gegen Menschenrechtsverletzungen
- das Einrichten von Beschwerdekanälen für Menschen entlang der Lieferkette
- regelmäßige transparente Berichterstattung (Berichtspflicht)

In einer Umfrage berichten Unternehmen von Schwierigkeiten in der Beschaffung von Lieferanteninformationen, vor allem am Anfang sei die Umsetzung des Gesetzes also mit hohem Aufwand verbunden. Sobald Kommunikationskanäle und eine bewährte Struktur aufgebaut seien, belaue sich der Zeitaufwand auf weniger als drei Vollzeitstellen, geben 60 % der befragten Unternehmen an (Handelsblatt Research Institute 2024). Diverse Software-Lösungen vereinfachen den digitalen Überblick über die Lieferkette. Eine auffällige Erkenntnis aus der Umfrage ist: Je länger die Unternehmen bereits ihren Sorgfaltspflichten nachgehen, desto höher schätzen sie auch ihre langfristigen, betriebswirtschaftlichen Vorteile durch die Kontrolle der Lieferkette ein (Handelsblatt Research Institute 2024). Genannte Vorteile der Nachhaltigkeitsberichterstattung sind zum Beispiel:

- Steigerung der Unternehmensreputation
- Höhere Qualität der Vorprodukte
- Verbesserte Resilienz der gesamten Lieferkette, resilenter Warenströme
- Höhere Arbeitgeberattraktivität
- Innovationen durch bessere Einbindung Lieferanten
- Steigende Nachfrage und/oder größerer Preisspielraum
- Bessere Finanzierungsmöglichkeiten (Investoren erwarten Transparenz)
- Einblicke und Innovation in betrieblichem Datenmanagement (Quelle: Clara Marquardt, Auswirkungen veränderter Lieferketten)

Die seit Januar 2023 geltende Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) und die Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD, seit Juni 2024) verpflichteten auch auf europäischer Ebene Unternehmen zur Nachhaltigkeitsberichterstattung im Rahmen des European Green Deal (Omnibus I - European Commission 2025). Unternehmen ab 500 Mitarbeitenden und auch Tochterunternehmen aus Drittstaaten mussten Informationen über die sozialen und umweltbezogenen Auswirkungen ihrer Geschäftstätigkeit entlang der gesamten Lieferkette (inklusive indirekter Lieferanten) offenlegen und einen Transitionsplan zur Erreichung des 1,5-Grad-Ziels ausarbeiten. Bei Nichteinhalten drohten direkte Haftung und Geldbußen (Handelsblatt Research Institute 2024). Dies sollte Menschenrechte schützen und Transparenz für Investoren schaffen, um im Rahmen des Sustainable Finance Action Plan vorausschauende und nachhaltige Investitionen zu ermöglichen.

Da die Gesetze erst schrittweise umgesetzt wurden (die erste Berichterstattung wäre 2025 fällig gewesen), konnten noch keine eindeutigen Bilanzen zu der Wirksamkeit dieser Sorgfaltspflichten gezogen werden.

Ein aktuelles Beispiel aus dem Jahr 2024 verdeutlicht jedoch die praktische Relevanz dieser Vorgaben: Der Rückzug von BASF und dem französischen Bergbauunternehmen Eramet aus dem Sonic-Bay-Projekt in Indonesien zeigt, wie stark regulatorischer Druck durch die CSDDD sowie Reputationsrisiken Investitionsentscheidungen beeinflussen können. Die Zustände in Weda Bay – darunter die Missachtung indigener Rechte, die Verschmutzung von Flüssen und der Einsatz von Kohleenergie – stehen in klarem Widerspruch zu den Anforderungen der CSDDD und des deutschen Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes. Für deutsche Unternehmen wie BASF bedeutet dies, dass sie sicherstellen müssen, dass Projekte wie Sonic Bay keine Menschenrechtsverletzungen oder Umweltzerstörung verursachen. Andernfalls drohen nicht nur rechtliche Konsequenzen, sondern auch erhebliche Imageschäden. (AEER 2024)

Nun sieht der Koalitionsvertrag 2025 eine Streichung des deutschen Lieferkettensorgfaltsgesetzes (LksG) vor (Koalitionsvertrag CDU, CSU, SPD 2025). Unternehmen sollen sich stattdessen an die europäische Lieferkettenrichtlinien halten, die sich wiederum durch das Omnibus-Update im Januar 2025 verändert haben. Durch das Omnibus-Update der CSDDD und CSRD wurden die Anforderungen an Unternehmen und der Geltungsbereich reduziert, 80 % der Unternehmen fallen nun aus dem Geltungsbereich des Gesetzes heraus. Die Berichtspflichten gelten nur noch für Unternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitenden und über 50 Mio. € Umsatz, die Nachhaltigkeitsberichterstattung darf zwei Jahre später eingereicht werden (bis 2028) und verlangt weit weniger Datenpunkte, mit geringerer Detailtiefe (Omnibus I - European Commission 2025). Unternehmen müssen von nun an standardmäßig nur noch Risiken ihrer direkten Zulieferer dokumentieren, und in der indirekten Lieferkette nur dann, wenn Beweise für schädliche Auswirkungen vorliegen. Außerdem können Unternehmen nicht mehr gezwungen werden, Handelsbeziehungen mit einem Zulieferer aufzugeben, wenn dort anfallende Risiken für Menschenrecht und Umweltschutz nicht behoben werden (European Commission 2025b).

Die Abschwächung der Berichterstattung- und Sorgfaltspflichten soll Bürokratie abbauen und vor allem kleinere Unternehmen entlasten. Allerdings bedeutet dieser Schritt, dass Unternehmen nicht für die Auswirkungen ihrer Lieferkette haften, und von Menschenrechts- und Umweltschäden betroffene Menschen entlang der Lieferkette durch die CSDDD und CSRD kein rechtskräftiges Instrument mehr besitzen, Gerechtigkeit anzufordern. Menschenrechtsorganisationen, aber auch Unternehmen und Investoren warnen außerdem vor der kostspieligen Verunsicherung, die die häufige Änderung der Rechtslage bei Unternehmen auslöst (Business & Human Rights Resource Centre 2025). Wenn Unternehmen in der Kommunikation mit Lieferanten die Begründung von hohen Anforderungen stark auf die Einhaltung von Sorgfaltspflichten gelegt haben, so wird ihnen durch die Deregulierung diese Argumentationsbasis entzogen.

Unternehmen, die bereits vor Inkrafttreten der Gesetze die eigene Lieferkette analysierten, bemängeln, dass durch die regulatorischen Vorschriften viele Kapazitäten in die formelle Einhaltung der Berichtspflichten gebunden sind und sich vom eigentlichen Zweck der Verbesserung von Menschenrechts- & Umweltstandards entfernen. Die Berichtspflichten doppelten sich zudem mit parallel geforderten Berichtspflichten anderer Gesetze (z.B. Batterieverordnung Batt-VO, CSDDD, Deforestation Verordnung EUDR), aber seien wiederum nicht genug harmonisiert, um einen einheitlichen Umgang zu ermöglichen. Von Seiten verschiedener Stakeholder wird der Wunsch laut, Berichtspflichten strategisch zusammenzulegen und zu vereinheitlichen, um somit Kapazitäten für die operative Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen nutzen zu können.

Durch die Erkenntnisse des Handelsblatt Research Institute, dass Nachhaltigkeitsberichterstattung auch betriebswirtschaftliche Vorteile nach sich zieht und nach einem hohen Anfangsaufwand der Aufwand der Weiterführung relativ gering ausfällt, ist zu erwarten, dass einige Unternehmen freiwillig weiterhin die Sorgfaltspflichten erfüllen werden. Dies bestätigt auch eine Studie, die vom Resource Centre für Business&Human Rights zitiert wird: Unternehmensbefragungen durch die Nachhaltigkeitsberichterstattungs-Software „Coolset“ ergaben, dass 90 % der Unternehmen, welche bereits in die Nachhaltigkeitsberichterstattung investiert haben, diese auch weiterhin verfolgen wollen, auch Unternehmen, für die die Berichtspflicht um zwei Jahre verzögert wurde und kleine Unternehmen, die nicht mehr in den Geltungsbereich des Gesetzes fallen. Als Grund nennen sie eine wertebasierte Unternehmenshaltung, die öffentliche Wahrnehmung der Marke, die Sicherung von Finanzmitteln und den Druck von Stakeholdern (Coolset, Business & Human Rights Resource Centre 2025).

Anfang Dezember 2025 hat die Europäische Kommission im Rahmen des sogenannten Omnibus I Pakets eine politische Einigung mit dem Europäischen Parlament und den Mitgliedstaaten erlangt, die auf eine umfassende Vereinfachung bestehender Nachhaltigkeitsvorschriften abzielt. Kernpunkte sind Änderungen an der Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) sowie der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). Ziel dieser Reformen ist die Reduzierung administrativer Belastungen für Unternehmen, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen. Die Anpassungen umfassen eine deutliche Verringerung des Anwendungsbereichs, die Einführung flexiblerer Berichtspflichten sowie die Begrenzung von Informationsanforderungen entlang der Wertschöpfungskette. Darüber hinaus sollen die Änderungen die Harmonisierung der Vorschriften innerhalb der EU fördern und die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen stärken. Die vereinbarten Maßnahmen treten nach formeller Annahme durch die Mitgesetzgeber in Kraft und werden mit Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union wirksam. (EC 2025)

Im Zusammenhang mit der Omnibus-Initiative hat die Europäische Bürgerbeauftragte Ende November 2025 auf strukturelle Defizite bei der Transparenz und Nachvollziehbarkeit von Entscheidungsprozessen hingewiesen. Die Untersuchung ergab, dass die Kommunikation zwischen den EU-Institutionen und externen Interessenträgern nicht in allen Fällen den Grundsätzen guter Verwaltung entsprach. Kritisiert wurden insbesondere unzureichende Dokumentation von Treffen sowie fehlende Protokollierung relevanter Einflussnahmen. Die Ombudsstelle empfiehlt daher eine Stärkung der internen Kontrollmechanismen und eine konsequenter Anwendung bestehender Transparenzregeln, um die Integrität des Gesetzgebungsprozesses sicherzustellen. (Europäische Ombudsstelle 2025)

5.3.2 Exkurs: Verantwortungsvolle Außenwirtschaftsförderung

Im Rahmen der Außenwirtschaftsförderung versucht die Bundesregierung die Verfügbarkeit wichtiger Rohstoffe für die deutsche Industrie sicherzustellen. Ein wichtiges Instrument der Außenwirtschaftsförderung ist die Vergabe von Ungebundenen Finanzkredit-Garantien (UFG). Diese erlaubt es Banken, Investitionen z.B. in Minenbetriebe von Bergbauländern zu tätigen, wenn dabei zwei Bedingungen erfüllt sind: Der kreditnehmende Bergbaubetrieb muss verpflichtet werden, erstens einen gewissen Prozentsatz seiner Produktion für die deutsche Wirtschaft zur Verfügung zu stellen und zweitens bis zu einem gewissen Zeitpunkt die Einhaltung von Umwelt- und Menschenrechtsstandards zu gewährleisten (Falk 2025).

Durch letztere Bedingung versucht die Bundesregierung, ihrer internationalen Verantwortung nachzukommen, die sie durch Unterzeichnung der UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte anerkannt hat. Die kreditgebende Bank ist durch die UFG beauftragt, die

Umsetzung dieser beiden Bedingungen zu kontrollieren. Allerdings kommt es in Projekten, die durch Außenwirtschaftsförderung mitgetragen werden, immer wieder zu Verstößen gegen Menschenrechte und Umweltschutz, z.B. im Fall einer Bauxitmine der Compagnie des Bauxites de Guinée in Guinea (siehe hierzu Kap. 5.1.8) (Falk 2025).

Trotz des Instruments der UFK, mangelt es an einer Handhabe der Politik sowohl auf kreditgebende Banken als auch auf kreditnehmende Minenbetreiber. Das FoodFirst Informations- und Aktions-Netzwerk (FIAN) fordert deshalb von der Bundesregierung Finanzunternehmen stärker zur Verantwortung zu ziehen und die UFK-Vergabepolitik dahingehend anzupassen, dass Garantien zurückgezogen werden können, wenn Banken ihrer menschenrechtlichen Verantwortung nicht nachkommen. Außerdem empfiehlt das Deutsche Institut für Menschenrechte (DIMR) weitere wichtige Kriterien in die Auflagen für Kreditverträge in der Außenwirtschaftsförderung aufzunehmen, so z.B. die Einrichtung von Klagemechanismen für Opfer von Menschenrechtsverletzungen, die Beteiligung der betroffenen Bevölkerung an Planung und Kompensations-Verhandlungen, und den Vorrang von Vermeidung von Schäden statt späterer Kompensation (Falk 2025).

Banken sollen verpflichtet werden, ihre Verträge mit kreditnehmenden Minen transparent zu machen, und darin nicht nur strenge Auflagen zu Umweltschutz und Menschenrechten, sondern auch Mechanismen zur Überprüfung und Sanktionen bei Missachtung zu verankern.

Laut Falk (2024) blieben mögliche Druckmittel der Bundesregierung ungenutzt, so könnte die Bundesregierung direkt auf große Minenbetreiber, die von der Außenwirtschaftsförderung profitieren, Einfluss nehmen, und sich in Verhandlungen auf EU Ebene dafür einsetzen, dass der Finanzsektor als „High Impact Sector“ mit in die Pflichten der CSDDD aufgenommen wird. Durch Einsatz in der Mediation zwischen betroffenen Gemeinden und Bergbaugemeinden sowie einer Förderung von Recycling kritischer Rohstoffe in Deutschland kann die Sicherung jener Rohstoffe ohne Missachtung der menschenrechtlichen Verantwortung geschehen (Falk 2025).

5.3.3 Exkurs: Sorgfaltspflichten für Finanzunternehmen

Bisher sind Kredit- und Versicherungsdienstleistungen sowie Investitionen aus gesetzlich verankerten Sorgfaltspflichten wie der CSDDD ausgenommen. Die Sustainable Finance Regulierung und Bankenaufsicht verlangt zwar die Prüfung von (v.a. finanziellen) Risiken, aber beinhaltet keine Handlungspflicht bei festgestellten Menschenrechts- & Umweltschutzverletzungen.

Dabei sind neue Rohstofferschließung und große Bergbauvorhaben nur durch Kredite internationaler Banken und Investoren möglich. Kreditgeber haben dadurch einen wirksamen Hebel, die Bedingungen zu definieren, unter denen Bergbau betrieben wird und die Einhaltung von Menschenrecht und Umweltstandards einzufordern.

Akteure wie das FoodFirst Informations- und Aktionsnetzwerk FIAN und die Bürgerbewegung Finanzwende e.V. fordern, dass Banken ihren Hebel zur Stärkung der Nachhaltigkeit nutzen, und Verantwortung übernehmen für die Auswirkungen ihrer Kredite und Investitionen auf Menschenrecht und Umwelt (Cramer 2024; Finanzwende 2025). Bevor Minenbetreibern ein Kredit zugesichert wird, sollten Banken eine Risikoanalyse vornehmen, die unabhängige Berichterstattung zur Situation vor Ort beachtet, unter Beteiligung der betroffenen

nen Gemeinden erstellt wird und neben finanziellen Risiken auch eine Abschätzung der Folgen des Bergbaus auf soziale und ökologische Bedingungen vor Ort beinhaltet. Werden bereits große Risiken vorhergesehen, sollte der Kredit nicht vergeben werden.

Finanzierung sollte nur zugesagt werden, wenn kreditnehmende Minenbetriebe ausreichende Standards für Menschenrecht und Umweltschutz aufweisen. Die Bank sollte die Einhaltung der Standards fortlaufend prüfen, einen Beschwerdemechanismus für Klagen der betroffenen Gemeinden einrichten, und einen Fahrplan für den Umgang mit Rechtsverletzungen erstellen. In diesem werden Sanktionen und der Abzug von Investitionen verankert, wenn Minenbetreiber bei Menschenrechts- und Umweltschutzverletzungen keine Abhilfe schaffen (Falk 2025).

Zentral ist außerdem die Transparenz von Krediten (Kreditempfänger, Bedingungen in Kreditverträgen) und den Ergebnissen der Risikoanalyse für Aktionär*innen, politische Entscheidungsträger (wie z.B. Ausschuss zur Vergabe von UFK) und Bankkund*innen. Banken sollten z.B. auf ihrer Webseite ihren Fahrplan zur Identifikation und zum Umgang mit Verstößen gegen internationale Menschenrechts- und Umweltstandards sowie Informationen zu festgestellten Verstößen öffentlich zugänglich machen. Bei festgestellten Verstößen hat das Finanzunternehmen großes Potenzial und dadurch eine Verantwortung, im Dialog mit dem Bergbauunternehmen und der betroffenen Bevölkerung für Abhilfe zu sorgen (Falk 2024, 2025).

6 Handlungsmöglichkeiten

Das vorliegende Kapitel fasst die im vorhergehenden Abschnitt dargestellten Risikoanalysen zusammen und leitet daraus systematisch konkrete Handlungsempfehlungen ab. Dabei werden praxisnahe Ansätze formuliert, die zur Minderung ökologischer und sozialer Risiken beitragen und eine gerechtere Gestaltung globaler Rohstoffströme ermöglichen sollen.

Im Fokus stehen Empfehlungen, die für verschiedene Stakeholdergruppen – insbesondere für das Land Baden-Württemberg – relevant und anschlussfähig sind. Das Spektrum der Adressaten umfasst politische Entscheidungsträgerinnen auf Landes- und Bundesebene, Unternehmen, Konsument*innen sowie Banken und Finanzinstitute. Besonderes Augenmerk gilt dabei sowohl handlungsorientierten Empfehlungen aus internationaler Perspektive wie sie von Akteur*innen aus rohstoffabbauenden Ländern formuliert werden, als auch solchen, die die spezifischen Herausforderungen und Möglichkeiten aus deutscher Sicht adressieren.

Die identifizierten Maßnahmen beruhen auf den qualitativen Einschätzungen der interviewten Expert*innen. Die strukturierte Darstellung der internationalen und deutschen Handlungsempfehlungen soll eine fundierte Grundlage für politische und wirtschaftliche Entscheidungsprozesse bieten und zur Weiterentwicklung einer verantwortungsbewussten Rohstoffpolitik beitragen.

6.1 Politikempfehlungen

Internationale Perspektive: Stimmen aus rohstoffabbauenden Ländern

Aus rohstoffabbauenden Ländern wird zunehmend ein intensiverer und gleichberechtigter Dialog mit Partnern aus Deutschland und insbesondere aus Bundesländern wie Baden-Württemberg eingefordert. Der Wunsch nach Kommunikation auf Augenhöhe ist Ausdruck eines gestiegenen Anspruchs auf Mitgestaltung und Teilhabe an globalen Rohstoffprozessen.

Ein zentrales Anliegen betrifft die politische Einflussnahme Deutschlands zur Gewaltprävention und zur Einhaltung internationaler Standards. Hierbei wird die Einführung und konsequente Anwendung von Sanktionsmechanismen bei Verstößen gegen Umwelt- und Sozialstandards gefordert. Dazu zählt insbesondere der Ausschluss illegaler Rohstoffimporte sowie die Nutzung diplomatischer und handelspolitischer Instrumente zur Durchsetzung menschenrechtlicher und ökologischer Mindestanforderungen.

Die Transparenz entlang globaler Lieferketten stellt ein weiteres zentrales Thema dar. Es wird eine direktere und nachvollziehbare Gestaltung der Lieferketten gefordert, die über bloße Zertifikatskäufe hinausgeht. Der Erwerb von Nachhaltigkeitszertifikaten wird kritisch betrachtet, da dieser vor Ort keine spürbaren Verbesserungen bewirkt und nicht als Entlastungsmechanismus für Unternehmen dienen sollte. Stattdessen wird ein verstärkter direk-

ter Kontakt zu lokalen zivilgesellschaftlichen Organisationen und Nichtregierungsorganisationen (NGOs) empfohlen (siehe Kap. 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6) – beispielsweise über Botschaften oder bilaterale Programme.

Die Förderung und Kontrolle internationaler Standards wie jene der OECD, ESG-Kriterien oder der Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA) wird als essenziell erachtet. Dabei sind insbesondere ambitionierte Standards wie IRMA hilfreich für neue Bergbauprojekte, während bei bestehenden Projekten Zweifel an der tatsächlichen Umsetzung und Wirksamkeit von Zertifizierungen bestehen. Offene Kommunikationskanäle für Beschwerden aus der Bevölkerung sowie verbindliche Sanktionen bei Nichteinhaltung sind notwendige Ergänzungen zur Standardsetzung (siehe Kap. 5.1.2, 5.1.4; 5.1.5, 5.1.6, 5.1.8).

Die Umsetzung internationaler Abkommen, wie etwa des Escazú-Abkommens (siehe Kap. 5.1.4.3), wird als verpflichtende Maßnahme zur Stärkung von Umweltrechten und öffentlicher Beteiligung (siehe Kap. 5.1.1 bis 5.1.7) hervorgehoben. Darüber hinaus wird die Verankerung von Wertschöpfungsstufen in den Herkunftsregionen als zentraler Hebel zur Förderung ökonomischer Teilhabe und zum Wissens- und Technologietransfer (siehe Kapitel 5.1.1.2, 5.1.6.3, 5.2.1) genannt. Dies soll nicht nur zur lokalen Entwicklung beitragen, sondern auch zur langfristigen Stabilisierung der Regionen.

Investitionen in Infrastruktur – insbesondere in Bildungs-, Gesundheits- und Verkehrsprojekte – werden als notwendig erachtet, um die Lebensqualität in Bergbauregionen zu verbessern. Ein Beispiel hierfür ist die Reduktion von Staubbelaustungen durch gezielte Verkehrsmaßnahmen. Ergänzend wird die Durchführung von Informationsworkshops zu internationalen Standards empfohlen, insbesondere für Unternehmen, die in diesen Regionen tätig sind (siehe Kap. 5.1.5.3).

Die Akzeptanz und Partizipation der lokalen Bevölkerung muss bei der Planung und Durchführung von Bergbauprojekten berücksichtigt werden. Lokale Ablehnung darf nicht ignoriert werden, sondern sollte Anlass für Dialog und Kooperation mit lokalen Organisationen und Universitäten sein. Schließlich wird die Finanzierung unabhängiger Projekte zur Bereitstellung von Umweltdaten und zur Erhebung lokaler Sichtweisen als ein weiterer wichtiger Beitrag zur Stärkung der Transparenz und Partizipation genannt.

Deutsche Perspektive: Strategien für eine nachhaltige Rohstoffpolitik

Aus deutscher Sicht wird die Entwicklung einer klaren, strategischen Rohstoffpolitik gefordert, die Versorgungssicherheit, industrielle Wertschöpfung sowie Klima- und Menschenrechtsaspekte miteinander in Einklang bringt. Eine solche Politik muss langfristig angelegt sein und sowohl nationale als auch internationale Herausforderungen adressieren.

Um den Druck auf Primärrohstoffe und die Förderländer zu reduzieren, sollten politische Initiativen die Entwicklung langlebiger, reparaturfähiger und recyclingfähiger Produkte gezielt fördern. Ergänzend sind Effizienzstrategien notwendig, die ressourcenschonende Produktions- und Konsummuster unterstützen. Ein zentraler Hebel liegt im Ausbau einer leistungsfähigen Recyclinginfrastruktur, insbesondere metallurgischer Kapazitäten, die Voraussetzung für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft sind. Parallel dazu muss der Erhalt und die Weiterentwicklung von metallurgischem Know-how sichergestellt werden, um die Verarbeitung von Rezyklaten marktkonform zu gestalten. Darüber hinaus sollte die Option eines heimischen Bergbaus in Betracht gezogen werden und geprüft werden. Der Ausbau der inländischen Rohstoffgewinnung und -verarbeitung ist nicht nur für die industrielle Wertschöpfung relevant, sondern auch für die Sicherung technologischer Souveränität. Gezielte

Fördermaßnahmen sind erforderlich, um dem derzeitigen Abfluss von Kompetenzen entgegenzuwirken und die Grundlage für eine resiliente Rohstoffversorgung zu schaffen (siehe Kap. 5.2.1). Gleichzeitig müssen soziale und ökologische Auswirkungen berücksichtigt werden. Eine Studie von Marin et al. (2023) zeigt, dass die steigende Nachfrage nach kritischen Rohstoffen auch in Europa zu „grünem Extraktivismus“ führt. Fallstudien aus Schweden, Finnland und Portugal verdeutlichen Risiken wie Umweltbelastungen und Konflikte mit lokalen Gemeinschaften. Ziel ist es, die Widersprüche zwischen Klimaschutz, Wachstum und Rohstoffabbau sichtbar zu machen und Wege für eine nachhaltige Transformation aufzuzeigen. (Marin et al. 2023)

Die Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) wird als positiver Schritt zur Harmonisierung der Sorgfaltspflichten innerhalb der EU bewertet (siehe Kap. 5.2.2.1). Es besteht Einigkeit darüber, dass Sorgfaltspflichten und Risikomanagement entscheidend für die Resilienz von Unternehmen sind. Allerdings wird kritisiert, dass durch das Lieferketten-sorgfaltspflichtengesetz (LkSG) und die CSDDD die Verantwortung einseitig auf Unternehmen abgewälzt wird. Daher sind ergänzende staatliche Maßnahmen erforderlich, etwa die Einführung von Umweltzöllen oder Importverboten bei Nichteinhaltung von Standards sowie der Aufbau strategischer Rohstofflager zur Krisenvorsorge (siehe Kap. 5.2.1).

Besonders kleine und mittlere Unternehmen (KMU) stehen vor erheblichen Herausforderungen bei der Umsetzung der Compliance-Vorgaben. Die Komplexität der Anforderungen übersteigt häufig die personellen und finanziellen Ressourcen dieser Unternehmen. Daher muss der Hebel zur Durchsetzung von Standards auf übergeordneter Ebene – etwa in nationalen oder EU-weiten Konsortien – angesetzt werden.

Ein weiterer Aspekt betrifft die Diversifizierung der Lieferketten. Bisherige Maßnahmen zeigen nur geringe Wirkung, weshalb stärkere Anreize zur Diversifizierung notwendig sind. Dies kann durch gezielte Förderprogramme und strategische Partnerschaften unterstützt werden.

Abschließend wird die Stärkung internationaler Partnerschaften und multilateraler Kooperationen als zentraler Bestandteil einer zukunftsfähigen Rohstoffpolitik genannt. Nur durch gemeinsame Anstrengungen auf globaler Ebene können nachhaltige und gerechte Rohstoffbeziehungen etabliert werden.

Weitere Empfehlungen umfassen folgende Aspekte:

Institutionisierte Multi-Stakeholder-Dialoge: Die Bundesregierung sollte die Einrichtung und Förderung von Multi-Stakeholder-Runden im Rohstoffsektor vorantreiben. Diese Formate bringen Unternehmen, Zivilgesellschaft, Politik und betroffene Gemeinden zusammen, um komplexe menschenrechtliche und ökologische Herausforderungen gemeinsam zu adressieren. Sie schaffen Transparenz, stärken Vertrauen und bilden die Grundlage für faire und nachhaltige Lösungen.

Förderung der Produktanglebigkeit: Politische Maßnahmen sollen Anreize für die Entwicklung langlebiger Produkte schaffen, insbesondere im Bereich Elektronik und technischer Geräte. Eine längere Nutzungsdauer reduziert den Druck auf Primärrohstoffe und trägt zur Entlastung von Lieferketten und Rohstoffmärkten bei (siehe z.B. Kap. 5.1.5.3).

Recht auf Reparatur und Reparaturförderung: Seit Juli 2024 gilt auf EU-Ebene die Richtlinie zum Recht auf Reparatur¹. Damit Verbraucherinnen und Verbraucher tatsächlich profitieren, muss diese Vorgabe in deutsches Recht überführt werden. Die Bundesregierung sollte hierfür geeignete Programme zur Förderung von Reparaturangeboten ausbauen und gleichzeitig verbindliche rechtliche Rahmenbedingungen schaffen. Ein wirksames ‚Recht auf Reparatur‘ verlängert die Lebensdauer von Produkten und reduziert den Bedarf an Primärrohstoffen (siehe Kap. 5.1.5.3 und Kap. 5.1.4.3).

Einrichtung einer Landesagentur für Rohstoffbedarfe: Die Gründung einer Landesagentur für Rohstoffbedarfe wird empfohlen, um als Koordinationsstelle zwischen regionalen, nationalen und internationalen Rohstoffkooperationen zu fungieren. Die Agentur soll Unternehmen einbinden, privatwirtschaftliche Kooperationen fördern (siehe Kap. 5.2.2.3) Daran schließt sich an, dass indigene Aspekte im Rahmen von Rohstoffkooperationen besser berücksichtigt werden. (Bielefeldt und Bremen 2024)

Verantwortungsvolle Außenwirtschaftsförderung: Außenwirtschaftsförderung sollte stärker an menschenrechtliche und ökologische Kriterien geknüpft werden, um sicherzustellen, dass deutsche Unternehmen im Ausland verantwortungsvoll agieren (siehe Kap. 5.3.2).

Unterstützung von Netzwerken und Austauschplattformen: Die Politik sollte internationale und bundesweite Netzwerke fördern, die den Austausch zu Lieferkettengesetz, Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeitsstrategien ermöglichen. Dies stärkt die Vernetzung von Akteur*innen aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.

Breite Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen: Entwicklung und Verbreitung von Bildungsangeboten für die Bevölkerung zu Rohstoffthemen, sozialen und ökologischen Auswirkungen der Rohstoffgewinnung sowie zu nachhaltigem Konsum. Persönliche Geschichten und regionale Beispiele können die Bewusstseinsbildung fördern.

Wissenschaftliche Förderung und Nachwuchsqualifizierung: Ausbau von Studiengängen und Forschungsinitiativen zu Bergbau, Rohstoffkreisläufen und nachhaltiger Materialwirtschaft, um Wissensverluste zu verhindern und qualifizierten Nachwuchs sicherzustellen.

6.2 Unternehmen

Internationale Perspektive: Verantwortung und Kooperation in Abbauländern

Unternehmen, die Rohstoffe aus internationalen Quellen beziehen, stehen zunehmend in der Verantwortung, ihre Geschäftspraktiken transparent und nachhaltig zu gestalten. Ein zentrales Element ist die verpflichtende Einhaltung internationaler Standards wie der ESG-Kriterien (Environmental, Social, Governance), der OECD-Leitlinien für multinationale Unternehmen sowie der IRMA-Zertifizierungen (Initiative for Responsible Mining Assurance). Diese Standards müssen nicht nur formal erfüllt, sondern auch nachvollziehbar dokumentiert und öffentlich kommuniziert werden. Die Qualität und Glaubwürdigkeit bestehender Zertifizierungssysteme sollte dabei kontinuierlich verbessert werden, um Greenwashing vorzubeugen und tatsächliche Verbesserungen vor Ort zu erzielen.

Die Bewertung von Minen sollte dabei nicht allein auf Zertifikaten basieren, sondern auf einem kontinuierlichen, transparenten Prozess, etwa nach dem Vorbild von IRMA. Statt auf

¹ <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1799/oj/eng>

eine detaillierte Rückverfolgung einzelner Lieferketten zu setzen, empfiehlt sich eine systemische Analyse der gesamten Rohstoffströme und ihrer sozialen und ökologischen Auswirkungen. Dies ermöglicht eine ganzheitlichere Betrachtung und erhöht die Wirksamkeit unternehmerischer Maßnahmen.

Darüber hinaus wird eine aktive Zusammenarbeit mit lokalen Organisationen und zivilgesellschaftlichen Initiativen empfohlen. Unternehmen sollten sich nicht nur als wirtschaftliche Akteure, sondern auch als Partner in der regionalen Entwicklung verstehen. Die direkte Beteiligung der lokalen Bevölkerung an Entscheidungsprozessen, etwa durch partizipative Dialogformate oder lokale Beiräte, kann zur Akzeptanz und Legitimität von Bergbauprojekten beitragen. Ein direkter Dialog mit Bergbauunternehmen, auch im Rahmen von Mediationsverfahren wie im Fall Guinea, kann dazu beitragen, Nachhaltigkeitsthemen konstruktiv zu adressieren. Unternehmen sollten dabei weniger Druck ausüben, sondern Impulse setzen und Verantwortung übernehmen.

Ein weiterer zentraler Aspekt ist der Technologietransfer, insbesondere in Form von Kooperationen mit lokalen Universitäten und Forschungseinrichtungen. Unternehmen aus technologisch führenden Regionen wie Baden-Württemberg – etwa im Maschinenbau – können durch gezielten Wissenstransfer zur nachhaltigen Entwicklung in Abbauländern beitragen. Dies stärkt nicht nur die lokale Wertschöpfung, sondern auch die Innovationskraft und Resilienz globaler Lieferketten.

Die nachhaltige Unternehmensführung sollte sich nicht allein auf die Rohstoffbeschaffung beschränken, sondern entlang der gesamten Wertschöpfungskette wirksam werden. Dazu gehören ethische Produktionsbedingungen, die Übernahme von Herstellerverantwortung, die Entwicklung langlebiger und reparaturfreundlicher Produkte sowie die Förderung von Kreislaufwirtschaftsansätzen.

Deutsche Perspektive: Strategien für unternehmerische Resilienz und Nachhaltigkeit

Auch aus deutscher Sicht ergeben sich klare Handlungsempfehlungen für Unternehmen, die sich in globalen Rohstoffmärkten behaupten wollen. Die Umsetzung umfassender Risikoanalysen entlang der Lieferkette ist dabei ein zentrales Instrument. Im Rahmen des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes (LkSG) und der EU-weiten Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) sind Unternehmen angehalten, menschenrechtliche und ökologische Risiken systematisch zu identifizieren, zu bewerten und zu minimieren. Transparenzmaßnahmen wie öffentlich zugängliche Berichte und Audits sind dabei essenziell.

Deutsche Unternehmen – insbesondere solche mit Bezug zum Rohstoffsektor wie die Automobilindustrie – sollten die menschenrechtliche und ökologische Sorgfalt in ihren Lieferketten nicht nur als gesetzliche Pflicht, sondern als strategischen Vorteil begreifen. Eine konsequente Lieferkettensorgfalt stärkt die öffentliche Wahrnehmung als „saubere Marke“, schützt vor Reputationsverlusten und beugt wirtschaftlichen Risiken wie Produktionsausfällen durch Proteste oder Gerichtsverfahren vor.

Die Beteiligung an Konsortien für Rohstoffbeschaffung bietet Unternehmen die Möglichkeit, Risiken zu teilen, Standards gemeinsam durchzusetzen und Skaleneffekte zu nutzen. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) kann die Kooperation in branchenübergreifenden Netzwerken eine wichtige Unterstützung darstellen. Gleichzeitig eröffnet die Mitwirkung an Technologietransferprojekten und industriellen Kooperationen neue Innovationspotenziale und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit.

Konkret sollten Unternehmen in Baden-Württemberg Standards aktiv mitentwickeln und deren Verbreitung im Markt fördern. Dies kann durch die Teilnahme an Branchendialogen wie „Drive Sustainability“ erfolgen, die eine Plattform für den Austausch über Nachhaltigkeitsanforderungen und Best Practices bieten. Intern sollten Nachhaltigkeitsbeauftragte gestärkt und mit klaren Mandaten ausgestattet werden, um die Umsetzung strategischer Nachhaltigkeitsziele wirksam zu verankern.

Im Bereich der Innovation und Ressourceneffizienz sollten Unternehmen verstärkt auf die Integration von Rezyklaten und das Prinzip „Design-for-Recycling“ setzen. Die Entwicklung ressourceneffizienter Strategien ist angesichts volatiler Märkte und wachsender regulatorischer Anforderungen nicht nur ökologisch geboten, sondern auch ökonomisch sinnvoll.

Schließlich wird die aktive Teilnahme an Branchendialogen und die Mitgestaltung von Standards empfohlen. Unternehmen sollten sich in nationalen und internationalen Gremien engagieren, um ihre Perspektiven einzubringen und gemeinsam mit anderen Akteuren tragfähige Lösungen für eine nachhaltige Rohstoffwirtschaft zu entwickeln. Unternehmen sollten sich aktiv für die Einrichtung und Förderung von Multi-Stakeholder-Runden im Rohstoffsektor einsetzen. Diese Formate bringen Unternehmen, Zivilgesellschaft, Politik und betroffene Gemeinden zusammen, um komplexe menschenrechtliche und ökologische Herausforderungen gemeinsam zu adressieren. Sie schaffen Transparenz, stärken Vertrauen und bilden die Grundlage für faire und nachhaltige Lösungen.

Es wird empfohlen, dass Unternehmen die Erhebung und Bereitstellung von Stoffstromdaten stärker in den Blick nehmen und sich an Forschungsinitiativen beteiligen, die Potenziale für Stoffsustitution sowie Ansätze zur Optimierung globaler Lieferketten identifizieren. Solche Maßnahmen können nicht nur zur Innovationskraft beitragen, sondern auch helfen, Risiken frühzeitig zu minimieren.

6.3 Banken und Finanzinstitute

Internationale Perspektive: Verantwortung und Wirkung in Abbauländern

Finanzinstitute spielen eine zentrale Rolle bei der Gestaltung nachhaltiger Rohstoffbeziehungen. Ihre Investitionsentscheidungen und Finanzierungspraktiken haben unmittelbare Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Governance in rohstoffabbauenden Ländern. Daher ist die verbindliche Einhaltung von ESG-Standards (Environmental, Social, Governance) im Finanzsektor nicht nur eine ethische Notwendigkeit, sondern auch ein strategisches Instrument zur Risikominimierung und Vertrauensbildung.

Die Finanzierung unabhängiger Initiativen, insbesondere solcher zur Bereitstellung von Umweltdaten und zur Förderung unabhängiger Forschung, stellt einen wichtigen Beitrag zur Transparenz und zur Stärkung zivilgesellschaftlicher Kontrolle dar. Durch gezielte Unterstützung solcher Projekte können Finanzinstitute dazu beitragen, lokale Perspektiven sichtbar zu machen und die Grundlage für evidenzbasierte Entscheidungen zu verbessern.

Deutsche Perspektive: Nachhaltige Steuerung und strategische Einbindung

Auch in Deutschland wird die Rolle des Finanzsektors im Kontext nachhaltiger Rohstoffpolitik zunehmend diskutiert. Eine zentrale Empfehlung ist die gesetzliche Einbindung von Finanzinstituten in die Sorgfaltspflichten, wie sie im Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz



(LkSG) und der EU-weiten Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) verankert sind. Die bisherige freiwillige Beteiligung reicht nicht aus, um die Wirksamkeit von Nachhaltigkeitsauflagen sicherzustellen. Eine verbindliche Integration sowie längere Begleitmechanismen könnten die Umsetzung deutlich verbessern und die Glaubwürdigkeit des Finanzsektors stärken.

Die verantwortungsvolle Projektfinanzierung ist ein weiterer zentraler Hebel. Banken und andere Finanzakteure sollten bei der Finanzierung von Bergbauprojekten präzise Prüfungen und umfassende Sorgfaltspflichten sicherstellen. Ziel ist es, Umweltrisiken und Menschenrechtsverletzungen frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Dies erfordert nicht nur technische Expertise, sondern auch die Bereitschaft, Nachhaltigkeitskriterien als integralen Bestandteil der Risikoanalyse zu etablieren.

Darüber hinaus sollten Finanzinstitute ihre Rolle als aktive Steuerungsakteure wahrnehmen und Finanzinstrumente gezielt zur Durchsetzung ökologischer und sozialer Standards einsetzen. Dies kann etwa durch die Konditionierung von Krediten, die Integration von Nachhaltigkeitsratings oder die Entwicklung innovativer Finanzprodukte geschehen, die an messbare Nachhaltigkeitsziele gekoppelt sind.

Ein zukunftsweisender Ansatz liegt in der Förderung nachhaltiger Investitionen, insbesondere in Bereiche wie Recyclingtechnologien, Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Lieferkettenmodelle. Solche Investitionen tragen nicht nur zur ökologischen Transformation bei, sondern erhöhen langfristig auch die Versorgungssicherheit und reduzieren systemische Risiken in globalen Rohstoffströmen.

Die nachhaltige Finanzierung und langfristige Begleitung von Rohstoffprojekten sollte dabei nicht als kurzfristige Maßnahme verstanden werden, sondern als strategische Partnerschaft. Finanzinstitute können durch kontinuierliche Begleitung, Monitoring und Dialog mit Projektträgern dazu beitragen, dass Nachhaltigkeitsziele nicht nur formuliert, sondern auch umgesetzt werden.

6.4 Konsument*innen

Internationale Perspektive: Ethischer Konsum und globale Verantwortung

Konsument*innen tragen eine zentrale Mitverantwortung für die sozialen und ökologischen Auswirkungen globaler Rohstoffketten. Ihre Kaufentscheidungen beeinflussen nicht nur Marktmechanismen, sondern auch die Lebensrealitäten in rohstoffabbauenden Ländern. Daher ist ein ethisch reflektierter Konsum von besonderer Bedeutung.

Empfohlen wird die Bevorzugung langlebiger Produkte, die durch ihre Haltbarkeit und Reparaturfreundlichkeit zur Reduktion des Rohstoffverbrauchs beitragen. Der Verzicht auf Überkonsum sowie die Förderung von Reparaturdiensten sind zentrale Hebel zur Verlängerung von Produktlebenszyklen und zur Senkung des ökologischen Fußabdrucks. Konsument*innen sollten sich bewusst machen, „was hinter den Produkten und Metallen steckt“ – also welche sozialen und ökologischen Folgen mit deren Gewinnung und Verarbeitung verbunden sind.

Ein zentrales Anliegen ist die Transparenz über Produktursprünge. Konsumentinnen sollten über die Herkunft, die Umweltwirkungen und die sozialen Bedingungen der Produkte infor-

miert werden, um verantwortungsvollere Kaufentscheidungen treffen zu können. Dies erfordert nicht nur eine aktive Informationsbereitschaft seitens der Verbraucherinnen, sondern auch eine verbesserte Kennzeichnung und Kommunikation seitens der Unternehmen.

Deutsche Perspektive: Nachhaltiger Konsum und Ressourcenschonung

Auch im deutschen Kontext ergeben sich klare Handlungsempfehlungen für Konsument*innen, die zu einer ressourcenschonenden und sozial verantwortlichen Wirtschaftsweise beitragen möchten. Ein bewusster Konsum, der auf längere Produktlebenszyklen und eine kritische Reflexion der Innovationsdynamik setzt, ist dabei zentral. Die Frage, ob jede technische Neuerung tatsächlich notwendig ist, sollte im Lichte der damit verbundenen Rohstoffbedarfe und Umweltbelastungen betrachtet werden.

Die Förderung von Recycling durch gezielte Nachfrage nach Produkten mit Rezyklatanteil ist ein weiterer wichtiger Beitrag zur Kreislaufwirtschaft. Konsument*innen können durch ihre Kaufentscheidungen Anreize für Unternehmen schaffen, ressourcenschonende Materialien und Produktionsprozesse zu bevorzugen.

Darüber hinaus sollte die Inanspruchnahme von Reparaturdiensten gestärkt werden. Die Auswahl reparaturfreundlicher und langlebiger Produkte trägt dazu bei, die Lebensdauer von Konsumgütern zu erhöhen und den Druck auf Primärrohstoffe zu verringern. Dies ist nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch ökonomisch vorteilhaft für Verbraucher*innen.

7 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie verfolgt das Ziel, den Rohstoffbedarf Baden-Württembergs mit den globalen Auswirkungen des Rohstoffabbaus zu verknüpfen. Im Zentrum steht die Frage, wie eine verantwortungsvollere Rohstoffpolitik gestaltet werden kann – unter Berücksichtigung der Perspektiven aus rohstofffördernden Ländern. Dazu wurden Interviews mit Expert*innen und Vertreter*innen von NGOs und zivilgesellschaftlichen Organisationen aus Ländern wie Simbabwe, der Demokratischen Republik Kongo (DRK), Indonesien, Vietnam, Chile, Peru, und der Mongolei geführt. Diese Stimmen liefern nicht nur Einblicke in die sozialen und ökologischen Folgen des Rohstoffabbaus, sondern auch konkrete Impulse für politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Akteure in Baden-Württemberg.

Aus methodischer Sicht kombiniert die Studie eine Top-down-Analyse des Rohstoffbedarfs Baden-Württembergs (Kapitel 2.1) mit einer Bottom-up-Betrachtung (Kapitel 2.2) der Automobilindustrie als zentralem Wirtschaftszweig. Die Ergebnisse zeigen: Baden-Württemberg fördert selbst keine Metallerze, sondern ist vollständig auf Importe angewiesen. Die Umweltwirkungen des Abbaus fallen somit in anderen Ländern an. Auch durch die Transformation steigt der Rohstoffbedarf weiter – insbesondere durch den Umstieg auf Elektromobilität mit wachsender Nachfrage nach Metallen wie Aluminium, Kobalt, Lithium und Kupfer (siehe Kap. 2.2.3).

Die Analyse von Außenhandelsstatistiken (Kap. 2.3) verdeutlicht, dass viele verarbeitete Produkte zwar aus Europa stammen, die Herkunft der enthaltenen Rohstoffe jedoch oft nicht nachvollziehbar ist. Dies erschwert eine transparente Lieferkettenanalyse und unterstreicht die Notwendigkeit detaillierter Herkunftsrecherchen

Im Rahmen der Studie wurde ein Bewertungsschema entwickelt, das eine systematische Identifizierung besonders risikobehafteter Metalle für Baden-Württemberg ermöglicht (Kapitel 3). Die Bewertung basiert auf fünf zentralen Indizes: der wirtschaftlichen Bedeutung der Metalle, ihrer aktuellen und zukünftigen Mengenrelevanz, dem Rohstoffrisikoindex (mit Blick auf Versorgungssicherheit und Kritikalität), ökologischen Auswirkungen sowie sozialen und menschenrechtlichen Aspekten. Auf Grundlage dieser Kriterien wurden fünf Fokusrohstoffe bestimmt, die für Baden-Württemberg besonders relevant sind: Bauxit/Aluminium, Kobalt, Kupfer, Lithium und Wolfram (siehe Kap. 4).

Für diese Fokusrohstoffe wurden im nächsten Schritt detaillierte Factsheets erstellt (Kapitel 4.2), die Informationen zu Herkunft, Verwendung, Förderländern und spezifischen Risiken enthalten. Aufbauend darauf wurden Interviews mit Expert*innen und Vertreter*innen von NGOs in neun ausgewählten Förderländern durchgeführt. Die Auswahl der Länder orientierte sich an ihrem Anteil am globalen Abbau der jeweiligen Rohstoffe, an bereits bestehenden Kontakten sowie an einer möglichst breiten geografischen Verteilung. Die Fokusländer umfassten: Demokratische Republik Kongo (DRK), Simbabwe, Guinea, Chile, Peru, Mongolei, Indonesien, Vietnam und China – wobei in China kein Interview zustande kam.

Erkenntnisse aus den Abbauländern

In der **Demokratischen Republik Kongo (DRK)**, einem Hauptförderland für Kobalt, wurde ein starkes Bedürfnis nach direktem Austausch mit europäischen Akteuren geäußert. Die Interviewten kritisieren, dass Lieferkettenberichte vor Ort kaum zur Verbesserung der Lebensrealität beitragen. Sie fordern eine stärkere lokale Wertschöpfung und Beteiligung am wirtschaftlichen Nutzen des Rohstoffabbaus. Zudem braucht es Strukturen, die es lokalen Akteuren ermöglichen, ihre Interessen wirksam zu vertreten und in Entscheidungsprozesse eingebunden zu werden.

In **Simbabwe**, wo insbesondere Lithium abgebaut wird, zeigen sich gravierende soziale Folgen des Bergbaus. Zwangsumsiedlungen und die Zerstörung kultureller Orte wie Friedhöfe führen zu Identitätsverlust und sozialem Zerfall. Gewalt gegen Frauen bleibt oft unsichtbar und wird erst durch langfristige Vertrauensarbeit mit NGOs sichtbar. Die mangelnde Transparenz und Partizipation der betroffenen Bevölkerung erschwert nachhaltige Lösungen.

Der **chilenische Bergbau**, mit Fokus auf Kupfer, verlagert sich zunehmend in küstennahe Regionen – bedingt durch den steigenden Wasserbedarf. Dies führt zu neuen sozialen und ökologischen Konflikten, insbesondere durch die Konkurrenz um Wasser zwischen Bergbau, Landwirtschaft und lokalen Gemeinschaften. Die Einhaltung internationaler Standards und die Einbindung der Bevölkerung werden als zentrale Herausforderungen benannt.

In **Peru**, ebenfalls ein bedeutendes Kupferförderland, bleibt die Straflosigkeit bei Gewalt gegen Umweltaktivist*innen ein zentrales Problem. Die mangelnde Durchsetzung von Menschenrechtsstandards und die Defizite staatlicher Kontrolle untergraben das Vertrauen in Institutionen und erschweren die Umsetzung nachhaltiger Lösungen.

In **Indonesien**, wo Kobalt, Kupfer und Bauxit gefördert werden, können internationale Standards wie IRMA bei neuen Projekten zur besseren Einbindung der lokalen Bevölkerung beitragen. Ihr Einfluss bei bestehenden Projekten ist jedoch gering. Korruption und intransparente Entscheidungsprozesse behindern Investitionen und eine tiefere Wertschöpfung im Land. Der Finanzsektor wird als wichtiger Hebel genannt, um durch strenge Due-Diligence-Vorgaben problematische Projekte zu verhindern.

In **Vietnam**, wo Wolfram und Bauxit abgebaut wird, bestehen große Herausforderungen in Bezug auf Umwelt, Arbeitsbedingungen und Governance. Gleichzeitig bietet die Kombination aus staatlichem Engagement für „Net Zero“, starker Gemeinschaftskultur und internationalem Know-how Potenzial für eine nachhaltige Transformation. Lokale Bildungsprojekte und internationale Partnerschaften sind entscheidend.

Der metallische Bergbau in der **Mongolei** verursacht erhebliche soziale und ökologische Belastungen. Umsiedlungen, der Verlust traditioneller Lebensweisen und extreme Wasserentnahmen führen zu wirtschaftlicher Abhängigkeit und beschleunigter Wüstenbildung. Governance-Probleme und die starke Abhängigkeit von China verschärfen die Risiken. Zentrale Empfehlungen sind wirtschaftliche Diversifizierung, lokale Wertschöpfung sowie mehr Transparenz und internationale Verantwortung.

In **Guinea**, einem zentralen Förderland für Bauxit, war die Gesprächsbereitschaft eingeschränkt. Bestehende Kontakte äußerten Frustration über die geringe Wirksamkeit bisheriger Maßnahmen und einen grundsätzlichen Vertrauensverlust gegenüber internationalen Akteuren. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, Programme besser auf lokale Bedürfnisse

abzustimmen und partizipative Ansätze zu stärken. Grundlage des Länderkapitels bildeten schließlich einschlägige Studien zum Bergbau in Guinea.

Die länderspezifischen Analysen zeigen: Strukturelle Gewalt, Umweltzerstörung, kultureller Verlust, Korruption und mangelnde Rechtsdurchsetzung sind zentrale Herausforderungen. Die Interviewten fordern mehr lokale Wertschöpfung, stärkere Beteiligung der Bevölkerung, bessere Umsetzung nationaler Gesetzgebung und internationaler Standards und eine intensive Zusammenarbeit mit NGOs und der Zivilgesellschaft. Lieferkettengesetze werden als wichtig eingeschätzt, reichen aber allein nicht aus. Vielmehr braucht es ein Zusammenspiel aus gesetzlichen Vorgaben die besser umgesetzt werden, ergänzt durch Standards und zivilgesellschaftlicher Kontrolle.

Erweiterte Perspektive aus Deutschland und Baden-Württemberg

Expert*innen aus Deutschland und Baden-Württemberg ergänzen die internationale Perspektive um wissenschaftliche und rohstoffpolitische Analysen. Sie betonen die Notwendigkeit einer strategischen Neuausrichtung der Rohstoffpolitik, die Versorgungssicherheit, industrielle Resilienz und ökologische Verantwortung miteinander verbindet. Die Abhängigkeit von globalen Märkten und der Verlust metallurgischer Kompetenzen machen deutlich, dass regionale Infrastruktur und internationale Kooperationen gestärkt werden müssen.

Technische Kooperationen – etwa im Maschinenbau, einem Kompetenzfeld Baden-Württembergs – können als Brücke für die Implementierung von Standards dienen. Dafür braucht es konkrete industrielle Projekte, Investitionen und greifbare Ergebnisse in den Partnerländern. Botschaften und NGOs sollten als Vermittler eingebunden werden, um die Perspektiven der lokalen Bevölkerung zu berücksichtigen.

Lokale Handlungsempfehlungen aus Länderinterviews

Die Interviews in rohstoffabbauenden Ländern zeigen vielfältige Ansätze zur Verbesserung von Governance, sozialer Teilhabe und ökologischen Standards. Besonders häufig genannt wurden Reformen des Bergbaurechts sowie die konsequente Durchsetzung bestehender Vorschriften. Dazu gehören unabhängige Kontrollinstanzen, Schutz für Whistleblower*innen und die Entmachtung korruptionsfördernder Netzwerke. Freiwillige Standards werden dabei nicht als Ersatz für nationale Vorgaben gesehen (DRK, Simbabwe, Indonesien, Peru, Vietnam).

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Monitoring-Systemen für Umwelt- und Menschenrechtsverletzungen, einschließlich sexueller Übergriffe. Voraussetzung hierfür sind vertrauensvolle Strukturen und der Zugang zu Umweltinformationen (DRK, Simbabwe, Chile, Peru). Ergänzend wird eine stärkere staatliche Regulierung und Raumplanung gefordert, insbesondere zum Schutz ökologisch sensibler Systeme (DRK, Indonesien, Chile).

Darüber hinaus wird die Stärkung alternativer Wirtschaftsstrukturen (DRK, Chile) sowie Gewaltprävention und Dialogförderung betont, um die Partizipation lokaler Gemeinschaften zu erhöhen und deren Einfluss über reine Schadensbegrenzung hinaus auf wirtschaftliche Vorteile auszuweiten (DRK, Chile).

Weitere Empfehlungen betreffen den Aufbau zivilgesellschaftlicher Widerstandsstrukturen, die Förderung von Protesten und internationaler Aufmerksamkeit sowie eine stärkere Rolle der Zivilgesellschaft (Simbabwe, Indonesien, Chile, Peru). In Simbabwe wird zusätzlich eine konstruktive Zusammenarbeit zwischen Regierung und Unternehmen empfohlen. Ebenso

wird die Stärkung lokaler Verarbeitung, etwa durch Exportstopps unverarbeiteter Erze, als wichtig erachtet (Simbabwe, Indonesien).¹ Für Indonesien und Chile wird die Entwicklung einer Rohstoffstrategie mit Begrenzung der Produktionsskalen und strategischer Steuerung genannt. Schließlich sollte der (nationale) Finanzsektor stärker in die Pflicht genommen werden (Indonesien, Guinea).

Internationale Handlungsempfehlungen

Auf internationaler Ebene stehen vor allem Maßnahmen zur Einflussnahme auf Lieferketten und Marktmechanismen im Vordergrund. Dazu gehören Importstopps für illegal abgebaute Rohstoffe und die Nutzung von Sanktionsmechanismen bei Gewaltvorfällen (DRK, Indonesien, Chile, Peru). Transparente Herkunfts nachweise und direktere Lieferketten gelten als zentrale Voraussetzung für verantwortungsvollere Beschaffung (DRK, Simbabwe, Indonesien, Chile, Peru).

Die Förderung und Einhaltung internationaler Standards wie OECD-Leitlinien, ESG-Kriterien oder IRMA wird für neue Bergbauprojekte gefordert (Simbabwe, Indonesien, Chile). Ergänzend wird die Einrichtung offener Kommunikationskanäle für Beschwerden sowie verbindliche Sanktionen bei Nichteinhaltung hervorgehoben (Chile, Vietnam). Die Umsetzung bestehender Abkommen wie dem Escazú-Abkommen wird insbesondere in Chile genannt. Zudem wird betont, dass Sorgfaltspflichten oder Zertifikate nicht als Entlastungsmechanismus dienen dürfen (DRK, Guinea). Für Simbabwe und Guinea wird die Einführung glaubwürdiger ESG-Standards und besserer Zertifizierungssysteme gefordert.

Weitere Empfehlungen zielen auf die Verankerung von Wertschöpfungsstufen in den Herkunftsregionen, um ökonomische Teilhabe und Technologietransfer zu fördern (DRK, Peru, Vietnam). Investitionen in Infrastruktur, Bildungs- und Gesundheitsprojekte sowie Informationsworkshops zu Standards werden als flankierende Maßnahmen genannt (Simbabwe, Peru). Für Indonesien und Guinea wird die Einführung strenger Nachhaltigkeitsstandards für internationale Banken und Kreditgeber vorgeschlagen.

Besonders hervorgehoben wird die aktive Kooperation mit lokalen Organisationen, etwa über Botschaften, technische Unterstützung bei Sozialverträglichkeitsprüfungen, Beteiligung der Bevölkerung und Partnerschaften mit Universitäten (DRK, Simbabwe, Chile, Peru, Vietnam). Weitere Punkte sind die Akzeptanz lokaler Ablehnung von Bergbauprojekten (DRK, Peru), die Förderung eines ethischeren Konsums (langlebige Produkte, Reparaturen, Herstellerantwortung) (Chile, Peru) sowie die Finanzierung unabhängiger Projekte zur Bereitstellung von Umweltdaten und zur Sichtbarmachung lokaler Perspektiven (Chile, Peru).

Handlungsempfehlungen für zentrale Akteursgruppen

Die Studie leitet differenzierte Handlungsempfehlungen für Politik, Unternehmen, Banken und Konsument*innen ab:

Die **Politik** sollte eine gemeinsame Wertebasis für den internationalen Handel schaffen, die Menschenrechte und Umweltstandards verbindlich verankert. Die konsequente Umsetzung und Weiterentwicklung von Sorgfaltspflichten auf nationaler und europäischer Ebene (LkSG, CSDDD) ist zentral². Programme zur Förderung lokaler Wertschöpfung in den Abbauländern

¹ Weiterführende Informationen hierzu bieten: (Adeyemi 2025; IEA 2024; Reuters 2025).

² Aktuelle Entwicklungen zum gesetzlichen Rahmen des CSDDD sind in Kap. 5.3.1 aufgeführt.

sowie die Stärkung von Dialogformaten mit lokalen Akteuren sollten gezielt ausgebaut werden; Botschaften und NGOs sind hierbei als Vermittler einzubinden. Bestehende Rohstoffabkommen müssen durch aktives industrie-politisches Engagement konkretisiert werden, wofür eine enge Kommunikation mit der Wirtschaft erforderlich ist. Ebenso wichtig ist die Etablierung von Instrumenten zur Reaktion auf eindeutige Verstöße gegen Menschenrechte sowie Umwelt- und Sozialstandards (z. B. Importstopps für illegale Rohstoffe, gegebenenfalls Umweltzölle). Staatliche und europäische Maßnahmen werden als deutlich wirksamere Hebel betrachtet als der Einfluss einzelner Unternehmen. Neben der Verbesserung der Bedingungen in den Abbauländern ist es essenziell, den Druck auf Primärrohstoffe zu reduzieren, indem Maßnahmen zur Kreislaufwirtschaft unterstützt werden – etwa die Marktintegration von Rezyklaten, die Reparaturfähigkeit und Langlebigkeit von Produkten. Ressourcenschonende Produkte und Prozesse Hierzu gehört die Umsetzung der EU-Richtlinie „Recht auf Reparatur“. Darüber hinaus sind ressourcenschonende und effiziente Produkte und Prozesse entscheidend, um den Rohstoffverbrauch nachhaltig zu senken. Da eine exportorientierte Wirtschaft – trotz fortschreitende Circular Economy – weiterhin auf den Zufluss von Primärrohstoffen angewiesen ist, müssen auch Potenziale des inländischen Bergbaus stärker berücksichtigt werden. Dies erfordert den Ausbau metallurgischer Infrastruktur und Kompetenzen, die auch für Recyclingprozesse unverzichtbar sind. Langfristige Investitionen in Forschung und Bildung, wie etwa der Ausbildung metallurgischer Fachkräfte, sind daher von zentraler Bedeutung.

Unternehmen sollten menschenrechtliche und ökologische Sorgfaltspflichten als strategischen Vorteil begreifen. Deutsche und baden-württembergische Unternehmen mit großem Einkaufsvolumen sind aufgefordert, Transparenz in der Lieferkette zu erhöhen und ihren Einfluss auf Lieferanten und Bergbauunternehmen systematisch geltend zu machen, um die Einführung anerkannter Standards (z. B. IRMA) voranzutreiben. Dieser Einfluss muss branchenübergreifend gedacht werden – nicht nur für die Automobilindustrie, sondern auch für deren Zulieferer. Zertifikatskäufe sind kein adäquater Ersatz für unternehmerische Verantwortung. Lokale Partner und NGOs sollten systematisch eingebunden und wirksame Beschwerdemechanismen sichergestellt werden. Die Teilnahme an Multi-Stakeholder-Formaten und Branchendialogen – auch für KMU – ist zentral, um Kompetenzen zu bündeln und Herausforderungen im Hinblick auf Sorgfaltspflichten gemeinsam zu adressieren. Solche Formate fördern den Wissenstransfer zwischen Unternehmen und Gesetzgebern. Unternehmen, etwa aus dem Maschinenbau in Baden-Württemberg, können zur Etablierung lokaler Wertschöpfung in Förderländern beitragen und bestehende Rohstoffabkommen konkret ausgestalten. Ebenso wichtig ist der Beitrag zur Kreislaufwirtschaft: Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz müssen als Wettbewerbsvorteil verstanden werden. Dies umfasst u.a. produktübergreifende Designprinzipien für Reparaturfähigkeit, Recyclingfähigkeit und Langlebigkeit. Gleichzeitig gilt es, Zielkonflikte zu berücksichtigen – etwa zwischen Innovationszyklen und Ressourcenschonung oder spezifischen Rohstoffbedarf und der Skalierung von Produktvolumina.

Banken und Finanzinstitute tragen eine zentrale Verantwortung durch sorgfältige Projektfinanzierung im Bergbau. Investitionsentscheidungen müssen sich konsequent an sozialen und ökologischen Kriterien orientieren – nicht nur zu Projektbeginn, sondern über den gesamten Finanzierungszeitraum. Auch wenn der Finanzsektor bislang nicht in die CSDDD aufgenommen wurde, sollten Risikoanalysen gemäß LkSG und internationalen Standards durchgeführt und die Verantwortung für indirekte Auswirkungen von Finanzierungen übernommen werden. Sanktionsmechanismen bei festgestellten Menschenrechtsverletzungen müssen möglich sein. Zudem sind Investitionen in Recyclingtechnologien und nachhaltige Lieferkettenmodelle gezielt zu fördern.

Konsument*innen spielen eine Schlüsselrolle durch bewusste Kaufentscheidungen. Bildungsmaßnahmen und Kampagnen sollen über die Herkunft und Auswirkungen von Produkten aufklären. Die Nutzung von Reparaturdiensten und die Wahl langlebiger Produkte helfen, den Rohstoffverbrauch zu senken. Verbraucher*innen sollten Unternehmen mit transparenten Lieferketten bevorzugen und durch ihren Konsum verantwortungsvolle Unternehmenspraktiken unterstützen.

Die Studie zeigt: Verantwortungsvolle Lieferketten im Rohstoffsektor sind ein komplexes, globales Thema. Internationale Standards wie IRMA, nationale Gesetze wie das LkSG und die europäische CSDDD bilden das normative Gerüst – ihre Wirksamkeit hängt jedoch von der praktischen Umsetzung und der lokalen Akzeptanz ab. Akzeptanz vor Ort bedeutet, dass Unternehmen, Behörden und betroffene Gemeinschaften die Standards nicht nur kennen und interagiert sind, sondern aktiv unterstützen und als legitim anerkennen. Ohne diese Einbindung und Zustimmung der lokalen Akteure bleiben Regelwerke oft wirkungslos. NGOs und die Zivilgesellschaft in den Förderländern spielen eine Schlüsselrolle als Vermittler und Interessenvertretung. Die Berücksichtigung lokaler Bedürfnisse, die Förderung von Transparenz und die Einbindung betroffener Gruppen sind zentrale Hebel für mehr Nachhaltigkeit und globale Gerechtigkeit.

Nur durch das Zusammenspiel von Politik, Wirtschaft, Finanzsektor, Wissenschaft und Zivilgesellschaft lassen sich faire und zukunftsfähige Lieferketten gestalten. Die EU und Deutschland stehen vor der Herausforderung, ihre Rohstoffpolitik strategisch, kohärent und partnerschaftlich zu gestalten. Dialog, technische Kooperation und privatwirtschaftliches Engagement sind zentrale Bausteine einer erfolgreichen Rohstoffstrategie. Technische Kooperationen allein reichen nicht aus – sie müssen durch konkrete Projekte, Investitionen und greifbare Ergebnisse ergänzt werden. Die Verantwortung liegt bei allen Akteuren.

Literaturverzeichnis

- Adeyemi, S. (2025): Malawi bans raw mineral exports to save \$500m in wealth annually. In: *Business Insider Africa*. <https://africa.businessinsider.com/local/markets/malawi-bans-raw-mineral-exports-to-save-dollar500m-in-wealth-annually/0psmpd7>. (05.11.2025).
- AEER (2024): BASF Cancels Nickel Investment, AEER Calls for Improved Nickel Industry Practices in Weda Bay – AEER. <https://www.aeer.or.id/en/bASF-cancels-nickel-investment-aeer-calls-for-improved-nickel-industry-practices-in-weda-bay/>. (17.12.2025).
- AK UGRdL (2023): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder. Indikatoren und Kennzahlen. In: *Statistische Ämter des Bundes und der Länder | Gemeinsames Statistikportal. Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder*. <https://www.statistikportal.de/de/veroeffentlichungen/umweltoekonomische-gesamtrechnungen-der-laender>. (23.10.2025).
- AK VGRdL (2024): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder - Gesamtwirtschaftliche Ergebnisse im Bundesländervergleich. Herausgeber im Auftrag des aus den Statistischen Ämtern der 16 Bundesländer, dem Statistischen Bundesamt und dem Statistischen Amt Wirtschaft und Kultur der Landeshauptstadt Stuttgart bestehenden Arbeitskreises „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Fellbach, 2024. https://www.statistikportal.de/sites/default/files/2024-06/vgrdl_faltblatt_bs2023_2.pdf.
- Amnesty International Deutschland e.V. (2025): Demokratische Republik Kongo: M23-Kämpfer foltern und töten Zivilist*innen. <https://www.amnesty.de/aktuell/demokratische-republik-kongo-m23-kaempfer-foltern-toeten-zivilpersonen>. (29.10.2025).
- Amtsblatt der Europäischen Union (2024): 2024/1252 VERORDNUNG (EU) 2024/1252 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. April 2024 zur Schaffung eines Rahmens zur Gewährleistung einer sicheren und nachhaltigen Versorgung mit kritischen Rohstoffen und zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 und (EU) 2019/1020. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj/eng> (09.02.2026).
- BAFA (2022a): Risiken ermitteln, gewichten und priorisieren – Handreichung zur Umsetzung einer Risikoanalyse nach den Vorgaben des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Eschborn. https://www.bafa.de/DE/Lieferketten/Risikoanalyse/risikoanalyse_node.html (16.10.2025).
- BAFA (2022b): Handreichung zur Umsetzung einer Risikoanalyse nach den Vorgaben des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes. https://www.bafa.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/Lieferketten/2022_06_handreichung.html (16.09.2025).
- BGR (2024): Wirtschaftliche Entwicklung und verantwortungsvolle Lieferketten im Bergbau-sektor - Demokratische Republik Kongo. https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Themen/Zusammenarbeit/TechnZusammenarbeit/Downloads/FS/3027_Factsheet_RDC_de.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (29.10.2025).
- BGS (2025): World mineral statistics. <https://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/world-mineral-statistics/>. (23.10.2025).

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2025): Resolución 2231 EXENTA SOMETE A CONSULTA CIUDADANA ANTEPROYECTO DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE MINERALES CRÍTICOS DEL MINISTERIO DE MINERÍA. In: www.bcn.cl/leychile. (<https://www.bcn.cl/leychile>). (15.12.2025).
- Bielefeldt, H.; Bremen, V. von (2024): Indigene Spiritualität als Menschenrechtsthema: ethnologische, juristische und politische Aspekte. Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Bonn Berlin.
- Biemann, K.; Hinrich, H.; Münter, D.; Liebich, A.; Pelzeter, J.; Kämper, C.; Müller, J. (2024): Analyse der Umweltbilanz von Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben oder Kraftstoffen auf dem Weg zu einem treibhausgasneutralen Verkehr. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/analyse-der-umweltbilanz-von-kraftfahrzeugen> (21.05.2024).
- Block, S.; Emerson, J. W.; Esty, D. C.; de Sherbinin, A.; Wendling, Z. A. (2020): 2022 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi>. (23.10.2025).
- BMAS (2024): BMAS - Lieferkettengesetz. In: Webseite des Bundesministerium für Arbeit und Soziales. <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/Gesetz-Unternehmerische-Sorgfaltspflichten-Lieferketten/gesetz-unternehmerische-sorgfaltspflichten-lieferketten.html>. (16.04.2025).
- BMUKN (2024): Europäische Lieferkettenrichtlinie (CSDDD). In: Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit. <https://www.bundesumweltministerium.de/WS7036>. (16.10.2025).
- BMZ (2025): Globaler Süden/Globaler Norden. <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/globaler-sueden-norden-147314>. (03.11.2025).
- Business & Human Rights Resource Centre (2025): EU: Commission's Omnibus proposal is full-scale deregulation designed to dismantle corporate accountability, says ECCJ. In: Business & Human Rights Resource Centre. <https://www.business-human-rights.org/en/latest-news/eu-commissions-omnibus-proposal-is-full-scale-deregulation-designed-to-dismantle-corporate-accountability-says-eccj/>. (16.04.2025).
- Carrara, S.; Bobba, S.; Blagoeva, D.; Alves, D. P.; Cavalli, A.; Georgitzikis, K.; Grohol, M.; Itul, A.; Kuzov, T.; Latunussa, C.; Lyons, L.; Malano, G.; Maury, T.; Prior, A. A.; Somers, J.; Telsnig, T.; Veeh, C.; Wittmer, D.; Black, C.; Pennington, D.; Christou, M. (2023): Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study. JRC Publications Repository. DOI: [10.2760/386650](https://doi.org/10.2760/386650) <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC132889> (04.08.2025).
- Castillo Díaz, M. L.; Gostissa, V. (2025): COP Ramsar: Argentina, Chile y Bolivia no cumplen con sus compromisos internacionales. In: infobae. <https://www.infobae.com/opinion/2025/07/20/cop-ramsar-argentina-chile-y-bolivia-no-cumplen-con-sus-compromisos-internacionales/>. (02.09.2025).
- CECIDE; Inclusive Development International; ADREMGUI (2024): Our Response to the Aluminio Stewardship Initiative's Provisional Certification of Compagnie des Bauxites de Guinée. https://www.inclusivedevelopment.net/wp-content/uploads/2024/01/Response-to-ASI-CBG-Audit_Final_EN.docx.pdf (30.10.2025).
- Climate Action Tracker (2025): Net zero targets - Vietnam. <https://climateactiontracker.org/countries/vietnam/net-zero-targets/>. (16.12.2025).
- CNRG (2024): Study on the Risk Factors Exposing Rural Communities to the Impacts of Resource Extraction in Shurugwi Mining Area. CNRG. <https://cnrgzim.org/publications/study-on-the-risk-factors-exposing-rural-communities-to-the-impacts-of-resource-extraction-in-shurugwi-mining-area/> (16.12.2025).
- CNRG (2025a): CNRG – Center For Natural Resource Governance. <https://cnrgzim.org/>. (30.10.2025).

- CNRG (2025b): CNRG Condemns Deteriorating Safety Standards and Rising Inequality at Bikita Minerals – CNRG. <https://cnrgzim.org/news/cnrg-condemns-deteriorating-safety-standards-and-rising-inequality-at-bikita-minerals/>. (30.10.2025).
- Coolset, Business & Human Rights Resource Centre (2025): EU Omnibus proposal: Despite regulatory uncertainty most mid-market companies plan to maintain ESG reporting for strategic advantages, survey finds. In: *Business & Human Rights Resource Centre*. <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/eu-omnibus-proposal-despite-regulatory-uncertainty-most-mid-market-companies-plan-to-maintain-esg-reporting-for-strategic-advantages-survey-finds/>. (17.04.2025).
- Cramer, S. (2024): Menschenrechtliche Sorgfaltspflichten von Finanzunternehmen. FIAN Deutschland e.V., Köln.
- De Frente Revista (2025): Chile fortalece posición estratégica al descubrir altas concentraciones de cobalto en relaves mineros. <https://www.revistadefrente.cl/chile-fortalece-posicion-estrategica-al-descubrir-altas-concentraciones-de-cobalto-en-relaves-mineros/>. (02.09.2025).
- Dehoust, G.; Manhart, A.; Dolega, P.; Vogt, R.; Kämper, C.; Auberger, A.; Priestr, M.; Rechlin, A.; Schöning, N.; Rüttinger, L.; Becker, F.; Scholl, C. (2020): Weiterentwicklung von Handlungsempfehlungen einer ökologischen Rohstoffpolitik - ÖkoRess II. UBA Texte 79/2020 Vorhaben des Umweltbundesamtes, FKZ 3715 32 310 0, Dessau-Roßlau.
- Dehoust, G.; Manhart, A.; Möck, A.; Kießling, L.; Vogt, R.; Kämper, C.; Giegrich, J.; Auberger, A.; Priester, M.; Rechlin, A.; Dolega, P. (2017): Erörterung ökologischer Grenzen der Primärrohstoffgewinnung und Entwicklung einer Methode zur Bewertung der ökologischen Rohstoffverfügbarkeit zur Weiterentwicklung des Kritikalitätskonzeptes (ÖkoRess I). Umweltbundesamt (Hg.), Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/eroerterung-oekologischer-grenzen-der>.
- DERA (2023a): 56 DERA Rohstoffinformationen – DERA-Rohstoffliste 2023. Angebotskonzentration bei mineralischen Rohstoffen und Zwischenprodukten – potenzielle Preis- und Lieferrisiken. Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (Hg.), Berlin. S. 126. <https://doi.org/10.25928/f94t-c116> (16.10.2025).
- DERA (2023b): Abschlussbericht der Dialogplattform Recyclingrohstoffe. Handlungsoptionen zur Stärkung des Beitrags von Recyclingrohstoffen für die Versorgungssicherheit mit Metallen und Industriemineralen. DERA Rohstoffinformationen 58 Berlin. S. 243. <https://doi.org/10.25928/b4kf-qr94> (02.08.2024).
- DERA (o.J.): Rohstoff Gold Material. Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). S. 7. https://www.deutsche-rohstoff-agentur.de/DERA/DE/Downloads/m-gold.pdf;jsessionid=5CDA99677B5C35C2BF1CA2F2171BC0D4.internet961?__blob=publication-File&v=4 (23.10.2025).
- Destatis (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 (WZ 2008). Statistisches Bundesamt, Wiesbaden. S. 828. https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/Downloads/klassifikation-wz-2008-3100100089004-aktuell.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (23.10.2025).
- Destatis (2018): Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken. Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/Downloads/gueterverzeichnis-3200201199004.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (27.10.2025).
- Destatis (2019): Verkehr - Verkehr im Überblick. Fachserie 8 Reihe 1.2.
- Destatis (2024a): Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Deutschland, Jahre, Warenstatistik; Code: 51000-0005. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/url/2ef8af7d>. (23.10.2025).

- Destatis (2024b): Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Bundesländer, Jahre, Waren systematik; Code: 51000-0034. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/url/720632b8>. (23.10.2025).
- Destatis (2025a): Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008 2-/3-/4-Steller), Code: 42271-0002. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/url/06592e33>. (16.10.2025).
- Destatis (2025b): Glossar und Methoden. Rohstoffe Materialflüsse. Indikatoren zu Materialeinsatz und Rohstoffverbrauch. https://www.statistikportal.de/sites/default/files/2025-03/m_rohstoffindikatoren_8_0.pdf (27.10.2025).
- Destatis (2025c): Eckdaten des Bauhauptgewerbes seit 1995 - Land Baden-Württemberg. <https://www.statistik-bw.de/HandwBauwirtsch/Bauge-werbe/06045022.tab?R=LA>. (16.10.2025).
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (2025): Voluntary Sustainability Standards and Mineral Sector Governance: Synergies and Practices. GIZ GmbH, Bonn und Eschborn. <https://rue.bmz.de/resource/blob/246810/250127-bmz-rue-synergies-vss-study-rz-web.pdf>.
- Deutsche Welthungerhilfe (2025): Globaler Süden. <https://www.welthunger-hilfe.de/glossar/begriff>. (03.11.2025).
- Diario El Trabajo (2024): Activista en defensa del Valle del Aconcagua se refiere a los alcances de esta celebración. In: *Diario El Trabajo*. <https://eltrabajo.cl/web/activista-en-defensa-del-valle-del-aconcagua-se-refiere-a-los-alcances-de-esta-celebracion/>. (30.10.2025).
- Die Industrie- und Handelskammern in Baden-Württemberg (2024): Die größten Unternehmen in Baden-Württemberg. IHK Region Stuttgart. <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/3904346/972142e80cbe6cc5b16ba62e004a25a5/2019-groesste-unternehmen-bw-data.pdf> (28.10.2025).
- EC (2025): Commission welcomes political agreement on Omnibus I simplification package. In: European Commission - European Commission. Text, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_2981. (10.12.2025).
- Ehrich, I. (2025): Rohstoffexporte aus der DR Kongo: Dieser Zug endet hier. In: *Die Tageszeitung: taz*. <https://taz.de/Rohstoffexporte-aus-der-DR-Kongo/!6108224/>. (15.10.2025).
- Energiminas (2025): Jimena Sologuren: „Nuestro reto es producir más cobre“. In: *Energiminas*. <https://energiminas.com/2025/08/26/jimena-sologuren-nuestro-reto-es-producir-mas-cobre/>. (29.10.2025).
- EU (2024): Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020 (Text with EEA relevance).
- Europäische Ombudsstelle (2025): Bürgerbeauftragter stellt Missstand in der Verwaltungstätigkeit bei der Ausarbeitung dringender Legislativvorschläge durch die Kommission fest | Pressemitteilung | Europäischer Ombudsmann. <https://www.ombudsman.europa.eu/de/press-release/de/215989>. (10.12.2025).
- European Commission (2023): Study on the critical raw materials for the EU 2023 – Final report. European Commission, Luxembourg. Publications Office of the European Union. DOI: [doi/10.2873/725585](https://doi.org/10.2873/725585) <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/57318397-fdd4-11ed-a05c-01aa75ed71a1> (01.08.2025).
- European Commission (2025a): EU and Democratic Republic of Congo solidify cooperation through Global Gateway investments and support for regional peace and integra-

- tion - Global Gateway Forum. https://global-gateway-forum.ec.europa.eu/news/eu-and-democratic-republic-congo-solidify-cooperation-through-global-gateway-investments-and-support-2025-10-09_en. (15.10.2025).
- European Commission (2025b): Q&A on simplification omnibus I and II. In: *European Commission - European Commission. Text*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_25_615. (17.04.2025).
- Eurostat (2025): Material flow accounts [env_ac_mfa].
- Ezerskii, T. (2025): Multa millonaria a Glencore - Antapaccay: OEFA confirma contaminación que compromete a comunidades quechuas. In: *infobae*. <https://www.infobae.com/peru/2025/11/26/multa-millonaria-a-glencore-antapaccay-oefa-confirma-contaminacion-que-compromete-a-comunidades-quechuas/>. (16.12.2025).
- Falk, G. (2024): Guinea: Menschenrechtsverletzungen durch rücksichtslosen Bauxitabbau. Der Fall Sangaredi. FIAN Deutschland e.V. https://www.fian.de/wp-content/uploads/2024/05/2024-03-Sangaredi-Broschuere_web_neu_einelseitig-komprimiert-final.pdf (16.05.2025).
- Falk, G. (2025): Menschenrechte in der Außenwirtschaftsförderung. FIAN Deutschland e.V., Köln.
- Faulstich, M.; Franke, M.; Mocker, M.; Kaufhold, T.; Kroop, S.; Lohmeyer, R. (2014): Kritische Rohstoffe für Baden-Württemberg – Grundlagen und Empfehlungen im Rahmen der Landesstrategie Ressourceneffizienz. In: *uwf UmweltWirtschaftsForum*. Vol. 22, No. 2–3, S. 133–137. DOI: [10.1007/s00550-014-0324-5](https://doi.org/10.1007/s00550-014-0324-5).
- FIAN (2024): Pressemitteilung ++ Guinea: Zertifizierung von Bauxit-Mine trotz Menschenrechtsverletzungen und Umweltzerstörung. In: *FIAN Deutschland e.V.* <https://www.fian.de/aktuelles/pressemitteilung-guinea-zertifizierung-von-bauxit-mine-trotz-menschenrechtsverletzungen-und-umweltzerstoerung/>. (30.10.2025).
- FIAN Deutschland (2025): Pressemitteilung zur Petitionsübergabe an das Bundesministerium. In: *FIAN Deutschland e.V.* <https://www.fian.de/aktuelles/pressemitteilung-zur-petitionsuebergabe-an-das-bundesministerium/>. (16.05.2025).
- Finanzwende (2025): Financial Irresponsibility How finance escaped European supply chain legislation - and what it means for the “Omnibus”. Bürgerbewegung Finanzwende e.V., Berlin. https://www.finanzwende.de/fileadmin/user_upload/Themen/Oekologische_Finanzwende/Report_Financial_irresponsibility.pdf.
- Fourreau, V. (2024): Infographie: Les pays les plus vulnérables à l'accaparement des terres. In: *Statista Daily Data*. <https://fr.statista.com/infographie/19092/pays-les-plus-touches-par-accaparement-des-terres-superficie-cedee-investisseurs-etrangers>. (29.10.2025).
- Front Line Defenders (o.J.): Farai Maguwu Testimony. In: *Front Line Defenders*. <https://www.frontlinedefenders.org/en/testimonial/farai-maguwu-testimony>. (30.10.2025).
- FU Berlin (2016): trAndeS. <https://www.lai.fu-berlin.de/disziplinen/politikwissenschaft/forschung/forschungsprojekte/trandes/index.html>. (30.10.2025).
- GENESIS-Datenbank Destatis (2025): Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Baden-Württemberg, Jahre, ausgewählte Ziel- und Herkunftsländer (51000_0003).
- GTAI (2025): Menschenrechtliche Risiken, Präventions- und Abhilfemaßnahmen | Special | Vietnam | Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz | Umsetzungshilfe Risikoanalyse. In: *Germany Trade & Invest*. <https://www.gtai.de/de/trade/vietnam/specials/menschenrechtliche-risiken-praeventions-und-abhilfemassnahmen-1844956>. (16.12.2025).
- Handelsblatt Research Institute (2024): Sorgfaltspflichten in der Lieferkette. Wo steht die deutsche Wirtschaft? Kompaktversion zur Studie. https://research.handelsblatt.com/wp-content/uploads/2024/10/2024_HRI_Creditreform_LKSP_kurz.pdf (10.04.2025).

- Handelsblatt Research Institute (2024): Sorgfaltspflichten in der Lieferkette. Wo steht die deutsche Wirtschaft? Kompaktversion zur Studie. Creditreform. https://research.handelsblatt.com/wp-content/uploads/2024/10/2024_HRI_Creditre-form_LKSP_kurz.pdf (10.04.2025).
- Henn, M. (2023): 2 Jahre Escazú-Abkommen in Lateinamerika: Umweltrechte sind Menschenrechte. In: FIAN Deutschland e.V. <https://www.fian.de/aktuelles/2-jahre-escazu-abkommen-in-lateinamerika-umweltrechte-sind-menschenrechte/>. (02.09.2025).
- HIIK (2023): Conflict Barometer 2023. Heidelberg Institute for International Conflict Research, Heidelberg. https://hiik.de/wp-content/uploads/2024/12/coba23_v3.pdf (23.10.2025).
- Hilma, N. A. A.; Pangaribuan, A. F.; Ginting, P. (2024): The Role of ESG in The Improvement of Nickel Industry for Electric Vehicles. Perkumpulan Aksi Ekologi dan Emansipasi Rakyat (AEER). <https://www.aeer.or.id/wp-content/uploads/2024/07/Supply-chain-nikel-english-1.pdf> (10.12.2025).
- HS Pforzheim (2025): Prof. Dr. Mario Schmidt Ökologische Unternehmensführung - Kurzbiographie.
- IEA (2024): Prohibition of the export of nickel ore – Policies. In: IEA. <https://www.iea.org/policies/16084-prohibition-of-the-export-of-nickel-ore>. (05.11.2025).
- ifeu gGmbH (2024): KlimKreisBW. In: ifeu gGmbH: Institut für Energie- und Umweltforschung. <https://www.ifeu.de/projekt/klimkreisbw>. (15.12.2025).
- ifeu gGmbH; Öko-Institut e.V., J.; Mehlhart Consultung; Team Ewen (2024): Ressourcenschonende Fahrzeuge - AutoRess. In: ifeu gGmbH: Institut für Energie- und Umweltforschung. <https://www.ifeu.de/projekt/ressourcenschonende-fahrzeuge-autores>. (15.12.2025).
- Initiative Lieferkettengesetz (2025): Geplante Abschwächung des Lieferkettengesetzes: Scharfe Kritik an Koalitionsvertrag von Union und SPD. In: Initiative Lieferkettengesetz. <https://lieferkettengesetz.de/presse/>. (17.04.2025).
- Joint Research Center (2023a): Raw Materials Profiles - Tungsten. In: RMIS - Raw Materials Information System. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Tungsten>. (23.10.2025).
- Joint Research Center (2023b): RMIS - Raw materials' profiles. In: RMIS - Raw Materials Information System. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/>. (23.10.2025).
- Joint Research Center (2023c): RMIS - Raw materials' profiles - Lithium. In: RMIS - Raw Materials Information System. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Lithium>. (23.10.2025).
- Jong, H. N. (2025): Just as Raja Ampat fetches UNESCO Biosphere Reserve title, nickel mining looms. In: Mongabay Environmental News. <https://news.mongabay.com/2025/10/just-as-raja-ampat-fetches-unesco-biosphere-reserve-title-nickel-mining-looms/>. (15.10.2025).
- Kaur, K. (2025): Zimbabwe: Lithium mining leaves behind displaced families, poisoned rivers, and promises as hollow as the mines themselves, investigation reveals. In: Business & Human Rights Resource Centre. <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/zimbabwe-lithium-mining-leaves-behind-displaced-families-poisoned-rivers-and-promises-as-hollow-as-the-mines-themselves-investigation-reveals/>. (04.09.2025).
- Koalitionsvertrag CDU, CSU, SPD (2025): Verantwortung für Deutschland – Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD.
- Kolvenbach, M. (2025a): Bundesamt prüft Menschenrechtsverletzungen bei Palmöl-Importen. In: tagesschau.de. <https://www.tagesschau.de/investigativ/swr/lieferketten-gesetz-agrar-konzerne-100.html>. (15.10.2025).

- Kolvenbach, M. K. (2025b): Lieferkettengesetz: BAFA leitet Prüfung gegen Kupferkonzern Aurubis ein. In: *tagesschau.de*. <https://www.tagesschau.de/investigativ/swr/aurubis-lieferkette-beschwerde-bafa-umweltverschmutzung-schwermetalle-mexiko-100.html>. (15.10.2025).
- Kottoor, N. (2025): Sicherheit in der DR Kongo gegen Rohstoffe für die USA? In: *tagesschau.de*. <https://www.tagesschau.de/ausland/afrika/demokratische-republik-kongo-100.html>. (29.10.2025).
- Kraftfahrt-Bundesamt (2024): Neuzulassungen von Nutzfahrzeugen, Kraftfahrzeugen insgesamt und Kraftfahrzeuganhängern nach technischen Daten (Größenklassen, Motorisierung, Fahrzeugklassen und Aufbauarten), Jahr 2023 (FZ 26).
- Kramarz, T.; Mahiques, M. V. A.; Allan, T.; Escosteguy, M.; Kingsbury, D.; Seghezzo, L. (2024): Redundancies, layers, and dilemmas: Comparing private standards and public regulations in lithium mining. In: *The Extractive Industries and Society*. Vol. 18, S. 101479. DOI: [10.1016/j.exis.2024.101479](https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101479).
- Leclerc, C. (2025): Kongo: Rohstoffkonflikte und Ruandas Rolle im Osten. In: *Süddeutsche.de*. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/rohstoffe-konflikte-ostkongo-ruanda-afrika-li.3287383>. (29.10.2025).
- Liesegang, M.; Bookhagen, B. (2023): Status Quo des Recyclings bei der Metallerzeugung und -verarbeitung in Deutschland Recyclingatlas für die Metallerzeugung. Rohstoffinformationen 57. Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Berlin. https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-57.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (25.07.2025).
- Ludescher, L. (2024): DIE ÜBERSEHENE WELT - Der Globale Süden in deutschsprachigen Medien Positionspapier anlässlich der Gründung eines Netzwerkes. <https://globalersueden.de/wp-content/uploads/2024/12/2024-10-Positionspapier-Globaler-Sueden.pdf> (15.10.2025).
- Manduna, K. (2025): Extractive Industry Indigenisation in Zimbabwe: Neoextractivism, Resource Nationalism and Uneven Development. Routledge Studies of the Extractive Industries and Sustainable Development Series Taylor & Francis Group, Oxford.
- Marin, D.; Dunlap, A.; Roels, R. (2023): Sacrifice Zones for Sustainability? Green Extractivism and the Struggle for a Just Transition. European Environmental Bureau (EEB), Bruxelles. <https://eeb.org/wp-content/uploads/2023/11/Sacrifice-Zones-final-layout.pdf> (16.12.2025).
- Maron, N. (2025): Millionen-Strafe für Glencore-Tochterfirma in Peru. In: *infosperber*. <https://www.infosperber.ch/umwelt/wasser-gewaesser/millionen-strafe-fuer-glencore-tochterfirma-in-peru/>. (16.12.2025).
- Marscheider-Weidemann, F.; Langau, S.; Eberling, E.; Erdmann, L.; Haendel, M.; Krail, M.; Loibl, A.; Neef, C.; Neuwirth, M.; Rostek, L.; Shirinzadeh, S.; Stijepic, D.; Tercero Espinoza, L. A.; Baur, S.-J.; Billaud, M.; Deubzer, O.; Maisel, F.; Marwede, M.; Rückenschloss, J.; Tippner, M. (2021): Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2021. Auftragsstudie" – DERA Rohstoffinformationen 50. Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Berlin. S. 366. https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-50.pdf;jsessionid=916E1C2AD0FC1A9299291DDA948F03F5.internet951?__blob=publication-File&v=5 (23.10.2025).
- Material Insights (2025a): Environmental, Social and Governance Issues Associated With Sourcing Materials. <https://www.material-insights.org/material>. (09.09.2025).
- Material Insights (2025b): About Us. <https://www.material-insights.org/about-us>. (09.09.2025).
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2025): Proyecto de Permisos Sectoriales es despachado a Ley. In: *Ministerio de Economía, Fomento y Turismo*.

<https://www.economia.gob.cl/2025/07/01/proyecto-de-permisos-sectoriales-espachado-a-ley.htm>. (02.09.2025).

Ministerio del Medio Ambiente (2025a): Power BI Report.
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNjc0NWQwMGQtMDkxNS00ZTU1LTg1ZD MtMzg5MzU0YTA2NmU1liwidCI6Iml3ODg1MTU1LTRhYzktnGQ0Zi1iYzg4LTjhNDR kMWJjMjEzYSIsImMiOjR9.> (02.09.2025).

Ministerio del Medio Ambiente (2025b): Consejo de Ministros aprueba cambios al reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para hacerlo más eficiente. In: *educacion.mma.gob.cl*. <https://mma.gob.cl/consejo-de-ministros-aprueba-cambios-al-reglamento-del-sistema-de-evaluacion-de-impacto-ambiental-para-hacerlo-mas-eficiente/>, (02.09.2025).

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2024): Fortschreibung der Landesstrategie Ressourceneffizienz. Stuttgart. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Umwelt-und-Wirtschaft/Ressourceneffizienz-und-GreenTech/Landesstrategie-Ressourceneffizienz-Fortschreibung-2024.pdf.

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg (2023): Wirtschaftsdaten Baden-Württemberg 2023. Stuttgart. https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Publikationen/Wirtschaftsstandort/Wirtschaftsdaten2023_deutsch.pdf (27.10.2025).

Mongabay (2025): Zimbabwe fines owner of lithium mine after Mongabay exposes violations. In: *Environmental Journalism and Education*. <https://mongabay.org/impact/zimbabwe-fines-owner-of-lithium-mine-after-mongabay-exposes-violations/>. (04.09.2025).

MVO Nederland (2025): CSR Risiko-Check. In: *MVO Risico Checker*. <https://www.mvorisico-checker.nl/de/ueberpruefen-sie-ihre-risiken/csr-risiko-check>. (23.10.2025).

Najjar, F. (2024): Simbabwe: Lithiumboom an einem schwierigen Sourcing-Standort | Spezial | Simbabwe | Rohstoffsicherung. <https://www.gtai.de/de/trade/simbabwe/specials/rohstoffe-1062570>. (15.12.2025).

Najjar, F. (2025): Bauxitabbau in Westafrika entwickelt sich dynamisch | Branchen | Westafrika | Bergbau und Rohstoffe. <https://www.gtai.de/de/trade/westafrika/wirtschaftsumfeld/bauxitabbau-in-westafrika-entwickelt-sich-dynamisch--1867874>. (16.12.2025).

New America (o.J.): Farai Maguwu. In: *New America*. <http://newamerica.org/our-people/farai-maguwu/>, (30.10.2025).

Öko-Institut e.V.; IREES; Thünen-Institut; Fraunhofer ISI (2023): Datenanhang mit Kernindikatoren zum Projektionsbericht 2024. In: *Umweltbundesamt. Text*, Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/datenanhang-kernindikatoren-projektionsbericht-2024>. (14.02.2024).

Omnibus I - European Commission (2025): DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directives (EU) 2022/2464 and (EU) 2024/1760 as regards the dates from which Member States are to apply certain corporate sustainability reporting and due diligence requirements.

Peredro, Y. R.; Borda, J. P.; Oscco, L. A. (2025): PROPOSALS FOR REDUCING THE CONSUMPTION OF CRITICAL MINERALS. Red Muqui; Misereor; PowerShift. <https://powershift.de/wp-content/uploads/2025/11/Proposal-Reducing-Critical-Minerals-Peru.pdf> (10.12.2025).

PUCP (2018): ESTEBAN ESCALANTE SOLANO. In: CV PUCP. [https://www.pucp.edu.pe//profesor/esteban-escalante-solano. \(30.10.2025\).](https://www.pucp.edu.pe//profesor/esteban-escalante-solano. (30.10.2025).)

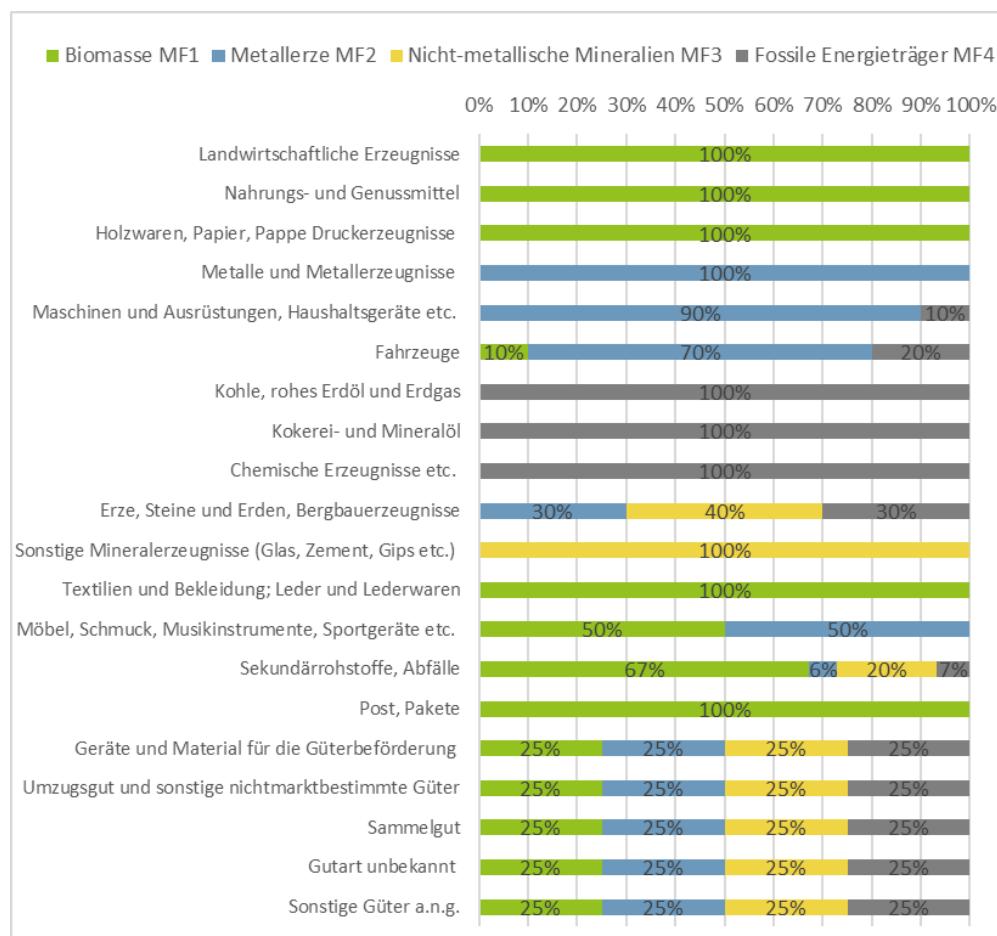
Rancagua, M., Corresponsal (2025): CODELCO. Un nuevo accidente en un molino de la mina El Teniente deja al descubierto la negligencia de las autoridades. In: *La Izquierda Diario - Red internacional*. <https://www.laizquierdadiario.cl/Un-nuevo-accidente->

- en-un-molino-de-la-mina-El-Teniente-deja-al-descubierto-la-negligencia-de-las. (30.10.2025).
- Red Muqui (2025): Cobre para Alemania, contaminación para Moquegua. <https://www.facebook.com/redmuqui/videos/-cobre-para-alemania-contaminaci%C3%B3n-para-moquegua-el-valle-de-tumilaca-zona-agr%C3%ADc/1510908723498439/>. (16.12.2025).
- Reuters (2025): Zimbabwe to ban export of lithium concentrates from 2027. In: *Reuters*.
- Roa, Y. (2025): „Los muertos eran carne de cañón“: los accidentes ocultos en las minas de Codelco. In: *BioBioChile - La Red de Prensa Más Grande de Chile*. <https://www.biobiochile.cl/especial/bbcl-investiga/noticias/reportajes/2025/08/12/los-muertos-eran-carne-de-canon-los-accidentes-que-la-mineria-oculto-en-codelco.shtml>. (15.10.2025).
- Rüttinger, L.; Scholl, C. (2017): Verantwortungsvolle Rohstoffgewinnung? Herausforderungen, Perspektiven, Lösungsansätze - Zusammenfassung der Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Ansätze zur Reduzierung von Umweltbelastung und negativen sozialen Auswirkungen bei der Gewinnung von Metallrohstoffen“. Umweltbundesamt (Hg.), Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/verantwortungsvolle-rohstoffgewinnung> (16.10.2025).
- Sangadji, A.; Rahayu, L. D.; Paramarini, P. (2025): Clean Cars, Dirty Nickel - The Indonesia-China-Germany Nickel Supply Chain or EV Batteries. AEER; Rosa Luxemburg Stiftung. https://power-shift.de/wp-content/uploads/2025/06/PowerShift_Rohstoffpolitik_Clean_Cars_Dirty_Nickel.pdf (10.12.2025).
- Schmitt, S. (2025): Chiles Bergbau: Traditionssektor mit großer Zukunft | Special | Chile | Bergbau und Rohstoffe. <https://www.gtai.de/de/trade/chile/branchen/bergbau-1876552>. (15.12.2025).
- Schütte, P. (2021): Kobalt : Informationen zur Nachhaltigkeit. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. DOI: 10.25928/68SF-8567 <https://geoportal.bgr.de/mapapps/resources/apps/geoportal/index.html?lang=de#/datasets/portal/200097> (04.11.2025).
- Siepen, J. (2025): Wirtschaftsausblick Peru. <https://www.gtai.de/de/trade/peru-wirtschaft/wirtschaftsausblick>. (16.12.2025).
- SNIFA (2025): SNIFA - Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental. <https://snifa.sma.gob.cl/Estadisticas/Resultado/4>. (02.09.2025).
- Sosten Grand, Z. (2025): Green Transition, Local Destruction: New Study Exposes Human and Environmental Costs of Zimbabwe's Lithium Boom – CNRG. CNRG. <https://cnrgzim.org/news/green-transition-local-destruction-new-study-exposes-human-and-environmental-costs-of-zimbabwes-lithium-boom/> (04.09.2025).
- Soto, N. (2025): Chile approves Codelco-SQM lithium deal, paving way for major expansion in Atacama. In: *Invezz*. <https://invezz.com/news/2025/04/24/chile-approves-codelco-sqm-lithium-deal-paving-way-for-major-expansion-in-atacama/>. (30.10.2025).
- StaLa-BW (2023): Wirtschaftsdaten Baden-Württemberg 2023. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg und Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg (Hg.), Stuttgart. https://www.statistik-bw.de/fileadmin/user_upload/Service/Veroeff/Faltbl%C3%A4tter/803823008.pdf (16.10.2025).
- Tagesschau.de (2025): Handelsabkommen: EU schließt Deal mit Indonesien. In: *tagesschau.de*. <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/weltwirtschaft/handelsabkommen-eu-indonesien-100.html>. (15.10.2025).
- The Train Foundation (2024): 2024 Philippe Ruvunangiza. In: *The Civil Courage Prize*. <https://www.civilcourageprize.org/2024-philippe-ruvunangiza>. (29.10.2025).
- THINKTANK Industrielle Ressourcenstrategien (2025a): Gutachten zum Vergleich von LkSG und CSDDD. https://www.thinktank-irs.de/wp-content/uploads/2025/01/RZ_ThinkTank_Gutachten_A4_web.pdf (16.09.2025).

- THINKTANK Industrielle Ressourcenstrategien (2025b): Leitfaden Lieferkettensorgfaltspflichten. https://www.thinktank-irs.de/wp-content/uploads/2025/01/RZ_ThinkTank_Leitfaden-Lieferkettensorgfaltspflichten_A4_web.pdf (16.09.2025).
- UBA (2014): RohPolRess – Entwicklung von Politikempfehlungen für die Weiterentwicklung und Ausgestaltung von strategischen Ansätzen einer nachhaltigen und effizienten Rohstoffnutzung. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/umweltfragen-rohpolress>. (16.10.2025).
- Varas Aravena, R. (2023): Caracterización de la Pequeña Minería Revisión del estado actual de la Pequeña Minería extractiva.
- Weismann, J. (2021): Aktueller Begriff Das Abkommen von Escazú. Deutscher Bundestag - Fachbereich WD 2 (Auswärtiges, Völkerrecht, wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Verteidigung, Menschenrechte und humanitäre Hilfe). <https://www.bundestag.de/re-source/blob/841532/4bbf217a18974bc4d4a97ad58ffea148/Das-Abkommen-von-Escnaz%C3%BA-data.pdf>.
- WMD (2024): World Mining Data 2024. https://www.world-mining-data.info/?World_Mining_Data__Data_Section. (09.09.2025).
- Wolf, E. (2025a): DR Kongo verlängert Exportstopp für Kobalt | Special | Kongo | Rohstoffsicherung. In: GTAI - Germany Trade and Invest. <https://www.gtai.de/de/trade/kongo/specials/dr-kongo-verlaengert-exportstopp-fuer-kobalt-1908390>. (15.12.2025).
- Wolf, E. (2025b): Simbabwe kündigt Exportverbot für Lithiumkonzentrate ab 2027 an | Special | Simbabwe | Rohstoffsicherung. <https://www.gtai.de/de/trade/simbabwe/specials/simbabwe-kuendigt-exportverbot-fuer-lithiumkonzentrate-ab-2027-an-1906618>. (30.10.2025).
- Wolf, E. (2025c): Grasberg-Minenunglück stürzt Kupfermarkt 2026 ins Defizit | Special | Welt | Rohstoffsicherung. <https://www.gtai.de/de/trade/welt/specials/grasberg-minenungleck-stuerzt-kupfermarkt-2026-ins-defizit--1933236>. (15.12.2025).
- Wormington, J.; Bugalski, N. (2021): Aluminum: The car industry's blind spot: why car companies should address the human rights impact of aluminum production. Human Rights Watch, New York.
- Zabala, D. P. (2025): Chilean government submits draft National Critical Minerals Strategy for public consultation. In: DLA Piper. <https://www.dlapiper.com/en/insights/publications/2025/09/chile-draft-national-critical-minerals-strategy>. (15.12.2025).
- Zulaika, S.; Pangaribuan, A. F. (2024): Nickel Industry Background in Indonesia - Risks Involved and Solutions Needed. Aksi Ekologi & Emasipasi Rakat (AEER); PowerShift. https://power-shift.de/wp-content/uploads/2025/07/PowerShift_Rohstoffpolitik_AEER_Nickel_Industry_Background_in_Indonesia.pdf (10.12.2026).

Anhang

Abbildung 57: Zuordnung von Güterklassifikationen zu den Hauptmaterialkategorien MF1 bis MF4



Quelle: Eigene Abschätzungen ifeu auf Basis von (Destatis 2019)

Tabelle 10: Übersicht und Zusammenfassung verschiedener Indikatoren für Baden-Württemberg, 2010-2021 in 1000 t

Verwertete inländische Entnahme	Gesamt	Biomasse	Metallerze	Nicht-metallische Mineralien	Fossile Energieträger
		MF1	MF2	MF3	MF4
2021	105.668	19.309	0	85.916	443
2020	108.585	18.538	0	89.576	471
2019	108.442	19.089	0	88.865	487

	Gesamt	Biomasse	Metallerze	Nicht-metalli-sche Minera-lien	Fossile Energieträ-ger
	MF1	MF2	MF3	MF4	
Importe					
2018	111.915	18.390	0	93.030	495
2017	109.882	19.559	0	89.841	482
2016	104.405	18.227	0	85.685	493
2015	100.085	17.640	0	81.976	469
2014	104.543	20.120	0	83.917	507
2013	105.661	18.798	0	86.421	442
2012	104.587	19.408	0	84.698	480
2011	106.872	19.397	0	87.078	397
2010	99.224	17.726	0	81.146	352
	Gesamt	Biomasse	Metallerze	Nicht-metalli-sche Minera-lien	Fossile Energieträ-ger
	MF1	MF2	MF3	MF4	
2021	144.886	27.949	35.419	33.753	47.764
2020	139.325	26.792	32.902	32.462	47.170
2019	145.351	26.721	34.520	33.625	50.484
2018	149.781	27.806	35.967	35.216	50.791
2017	149.845	27.447	35.285	34.919	52.193
2016	148.208	27.895	34.757	34.679	50.877
2015	148.110	27.980	34.630	35.473	50.028
2014	146.574	26.819	33.651	34.472	51.631
2013	142.894	26.137	33.244	34.074	49.438
2012	135.124	25.159	31.922	32.002	46.042
2011	142.075	25.482	33.394	33.358	49.841
2010	131.801	24.917	30.813	31.394	44.678
	Gesamt	Biomasse	Metallerze	Nicht-metalli-sche Minera-lien	Fossile Energieträ-ger
	MF1	MF2	MF3	MF4	
Exporte					
2021	122.023	22.916	32.917	32.126	34.064
2020	120.394	23.797	31.620	31.343	33.635
2019	124.520	24.023	33.260	32.282	34.956
2018	125.835	23.462	34.389	32.394	35.591
2017	122.683	23.213	32.705	32.332	34.433
2016	123.004	23.255	32.629	32.489	34.630
2015	121.829	23.047	32.788	31.419	34.575
2014	123.732	22.994	33.128	32.792	34.818
2013	123.000	22.948	32.515	32.714	34.824
2012	120.149	22.256	31.714	32.206	33.973
2011	120.566	21.589	32.327	32.461	34.189
2010	115.335	22.256	30.162	31.170	31.747
	Gesamt	Biomasse	Metallerze	Nicht-metalli-sche Minera-lien	Fossile Energieträ-ger
	MF1	MF2	MF3	MF4	
DMI					
2021	250.554	47.258	35.419	119.669	48.207

	Gesamt	Biomasse	Metallerze	Nicht-metalli-sche Minera-lien	Fossile Energieträ-ger
		MF1	MF2	MF3	MF4
DMC					
2020	247.910	45.329	32.902	122.038	47.641
2019	253.792	45.811	34.520	122.490	50.971
2018	261.696	46.196	35.967	128.246	51.286
2017	259.727	47.006	35.285	124.760	52.675
2016	252.613	46.122	34.757	120.364	51.370
2015	248.196	45.619	34.630	117.449	50.497
2014	251.117	46.939	33.651	118.389	52.137
2013	248.554	44.936	33.244	120.495	49.880
2012	239.711	44.567	31.922	116.700	46.523
2011	248.947	44.879	33.394	120.435	50.238
2010	231.026	42.643	30.813	112.540	45.029
2021	128.531	24.342	2.502	81.481	20.206
2020	127.516	21.532	1.282	84.686	20.015
2019	129.272	21.788	1.260	84.047	22.177
2018	135.860	22.735	1.579	89.511	22.036
2017	137.044	23.793	2.580	86.396	24.275
2016	129.609	22.866	2.129	81.820	22.795
2015	126.367	22.573	1.841	79.894	22.059
2014	127.385	23.945	523	79.372	23.545
2013	125.554	21.988	729	81.696	21.141
2012	119.562	22.311	208	78.608	18.435
2011	128.381	23.290	1.067	81.904	22.120
2010	115.691	20.387	651	75.740	18.912

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von UGRdL (2023b) und Destatis (2019)

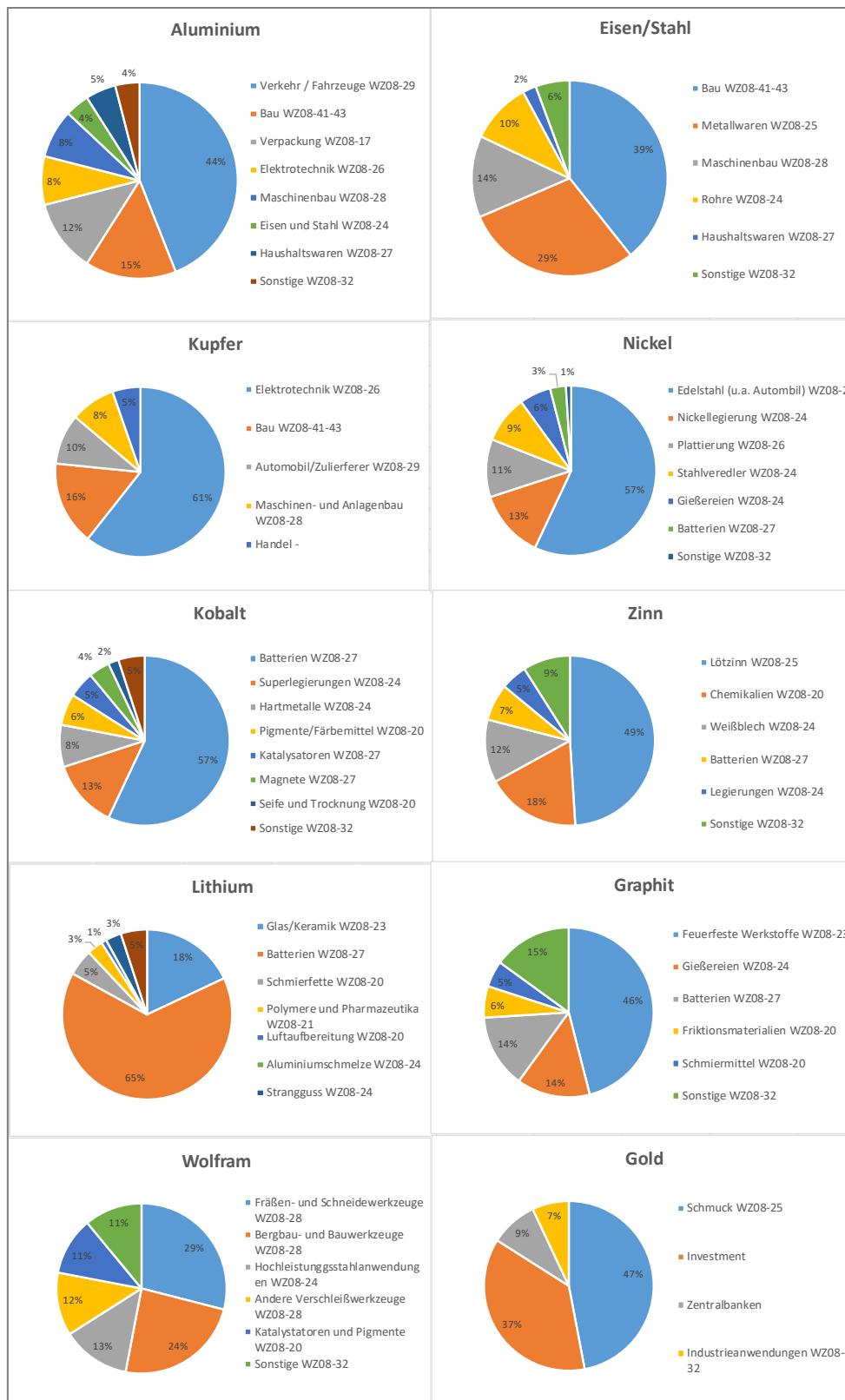
Mengenindex

Tabelle 11: Analyse Importmengen

Jahr	Code	Label	DE IMP [t]	BW IMP [t]	Export	Import	Zuordnung Rohstoff	Über- durch- schnittlich	Anteil über- proportional an Gesamt- einfuhr	Ranking
2022	EGW772	Halbzeuge aus Aluminium Aluminium u. Alu.-Legierun- gen, m. Abfällen, Schrott Abfälle u. Schrott, aus Eisen oder Stahl	2.080.720	447.079	15%	21%	Aluminium	JA	100%	1
2022	EGW645		3.613.992	558.314	17%	15%	Aluminium	JA		
2022	EGW642	Stäbe u. Profile aus Eisen oder Stahl	4.394.124	1.207.591	26%	27%	Eisen/Stahl	JA	64%	2
2022	EGW753	Eisen-, Blech- und Metallwa- ren, a.n.g.	4.646.199	915.116	7%	20%	Eisen/Stahl	JA		
2022	EGW829	Rohre aus Eisen oder Stahl Waren aus Kupfer und Kup- ferlegierungen	7.334.997	1.284.957	14%	18%	Eisen/Stahl	JA		
2022	EGW751		2.274.720	362.863	4%	16%	Eisen/Stahl	JA		
2022	EGW823		49.688	7.728	11%	16%	Eisen/Stahl	JA		
2022	EGW755	Blech aus Eisen oder Stahl	12.389.935	1.744.581	3%	14%	Eisen/Stahl	NEIN		
2022	EGW757	Draht aus Eisen oder Stahl Eisen-, manganhaltige Ab- brände, Schlacken	2.001.553	209.032	12%	10%	Eisen/Stahl	NEIN		
2022	EGW520		828.928	64.790	2%	8%	Eisen/Stahl	NEIN		
2022	EGW641	Roheisen Eisen oder Stahl in Rohfor- men, Halbzeug daraus	1.309.193	85.544	1%	7%	Eisen/Stahl	NEIN		
2022	EGW644		861.728	52.901	2%	6%	Eisen/Stahl	NEIN		

2022	EGW759	Eisenbahnoberbaumaterial	422.587	4.263	3%	1%	Eisen/Stahl	NEIN		
2022	EGW519	Eisenerze Gold für gewerbliche Zwecke	35.391.913	4.304	0%	0%	Eisen/Stahl	NEIN		
2022	EGW683	Schmuckwaren, Gold- u. Silberschmiedewaren	130	51	47%	39%	Gold	JA	14%	4
2022	EGW878	Halbzeuge aus Edelmetallen	1.806	260	3%	14%	Gold	NEIN		
2022	EGW781	Halbzeuge aus Kupfer u.	499	48	44%	10%	Gold	NEIN		
2022	EGW771	Kupferlegierungen	318.638	67.167	4%	21%	Kupfer	JA	41%	3
2022	EGW646	Kupfererze Nickel u. Nickellegierungen, m. Abfällen, Schrott	1.332.608	97.393	16%	7%	Kupfer	NEIN		
2022	EGW522	Nickelerze	964.196	2	1%	0%	Kupfer	NEIN		
2022	EGW647	Nickel u. Nickellegierungen, m. Abfällen, Schrott	78.367	4.610	4%	6%	Nickel	NEIN		
2022	EGW526	Nickelerze	1.241	-			Nickel	NEIN		
2022	EGW649	Zinn u. Zinnlegierungen, m. Abfällen u. Schrott	19.266	243	7%	1%	Zinn	NEIN	0%	5
2022	EGW779	Halbzeuge aus unedlen Metallen, a.n.g.	120.116	8.612	1%	7%		NEIN		
2022	EGW659	Unedle Metalle, a.n.g.	144.049	8.999	5%	6%		NEIN		
2022	EGW528	Erze u. Metallaschen, a.n.g.	1.048.435	11.515	5%	1%		NEIN		

Abbildung 58: Darstellung der Anwendungsbereiche ausgewählter Rohstoffe



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis diverser Quellen (DERA 2023a; b; Joint Research Center 2023b)

Tabelle 12: Bezeichnung der Wirtschaftszweige

WZ Code	Wirtschaftszweig Bezeichnung
WZ08-10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
WZ08-11	Getränkeherstellung
WZ08-13	Herstellung von Textilien
WZ08-14	Herstellung von Bekleidung
WZ08-15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen
WZ08-16	H.v. Holz-, Flecht-, Korb-u.Korkwaren (ohne Möbel)
WZ08-17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus
WZ08-18	H.v. Druckerz., Vervielf.v.Ton-, Bild-, Datenträgern
WZ08-19	Kokerei und Mineralölverarbeitung
WZ08-20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
WZ08-21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
WZ08-22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
WZ08-23	H.v.Glas,-waren,Keramik,Verarb. v.Steinen u.Erden
WZ08-24	Metallerzeugung und -bearbeitung
WZ08-25	Herstellung von Metallerzeugnissen
WZ08-26	H.v. DV-Geräten, elektron. u. opt. Erzeugnissen
WZ08-27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
WZ08-28	Maschinenbau
WZ08-29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
WZ08-30	Sonstiger Fahrzeugbau
WZ08-31	Herstellung von Möbeln
WZ08-32	Herstellung von sonstigen Waren
WZ08-33	Reparatur u.Installation von Masch. u. Ausrüstungen
WZ08-41-43	Baugewerbe (Bauhauptgewerbe)

Quelle: (Destatis 2008)

Abbildung 59: Leitfaden Fragebogen für Interview

Questionnaire guide

1. Could you tell us about your work at your institution, particularly with regard to the extractive sector in [land]?
2. What problems (ecological/social) do you observe in the mining sector (with regard to the extraction of bauxite / copper / nickel / cobalt / tungsten)?
 - 2.1. How does mining affect local communities? What challenges did you identify for rural communities?
 - 2.2. What human rights violations do you observe most frequently, or which violations receive too little attention? Which groups are particularly affected, and why?
 - 2.3. How does environmental destruction manifest itself on the ground? Can you give examples?
 - 2.4. Are the challenges different in various regions?
3. What role does small-scale mining play in [land]? If so, for which minerals? How do working conditions in industrial mines differ from those in small-scale mining?
4. Which actors are involved in the supply chain of extracted minerals (bauxite / copper / nickel / cobalt/ tungsten)?
 - 4.1. Please describe the contact and influence [institute/NGO/...] has with mine operators and other actors in the processing chain.
 - 4.2. Which actors benefit from the revenues, and how can communities be better included?
5. Political and legal frameworks: Where do you see the biggest gaps in [land] current legal and political framework regarding the protection of local populations?
6. What measures does [NGO/organization] propose to improve human rights and environmental concerns in the mining sector?
 - 6.1. Regarding local communities: What alternative models to the current extractive model do you suggest?
 - 6.2. Regarding mine workers: Is leaving mining a realistic option for local people? Are there alternative sources of income? Or is it more about creating better standards in the mines?
7. What role can international actors, especially companies sourcing minerals from [land], play in improving the situation?
 - 7.1. Which certification schemes do you trust? How do you assess the CTC certification system (Certified Trading Chains)?
 - 7.2. What other instruments or measures (private initiatives, investments, cooperation, export limitations of unprocessed minerals) already exist or would be helpful?
8. What political framework conditions would you like to see from international policymakers, or from Germany or the state of Baden-Württemberg?
 - 8.1. Has the Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) had a noticeable impact on the situation on the ground?
9. Which concrete projects to improve working conditions in mining have already been successfully implemented locally?
10. If you could wish for anything: What would be an ideal development for mining in [land]?
 - 10.1. What steps are necessary to achieve deeper value creation in [land]? How can Germany or Baden-Württemberg (or companies) play a role in this?
11. Which perspective or voice from [land] do you consider valuable for our study or for the topic of raw material mining? What further recommendations do you have for us and our project?