
Wie nachhaltig ist die deutsche Energiewende wirklich?

Eine Analyse der sozialen Bedingungen des Rohstoffabbaus



Amelie Schischke, Patric Papenfuß, Hendrik Mihai

Zusammenfassung: Wird die deutsche Energiewende und damit ein Teil der ökologischen Nachhaltigkeit Deutschlands auf Kosten der Bevölkerung in den Rohstoffabbauländern ausgetragen? Zur Quantifizierung der schwierigen sozialen Arbeitsbedingungen beim Rohstoffabbau erstellt diese Studie ein Bewertungsmodell, mithilfe dessen ressourcenintensive Projekte anhand ihrer sozialen Bedingungen beim Rohstoffabbau klassifiziert und bewertet werden können.

Die Anwendung des Modells auf die Ressourcenbedarfe von acht potentiellen Entwicklungspfaden des deutschen Energiesystems¹ verdeutlicht, dass die vermehrte Verwendung von Rohstoffen wie Kobalt, Gallium, Dysprosium und Neodym, benötigt für Technologien wie Batteriespeicher, Solar- und Windkraftanlagen, den sozialen Fußabdruck der Energiewende negativ beeinflusst.

Stichworte: Soziale Nachhaltigkeit, Deutsche Energiewende, Rohstoffabbau, seltene Erden, Methodenentwicklung, soziale Folgen der Energiewende

How sustainable is the German Energiewende? – An analysis of the social conditions of resource extraction

Abstract: To implement the German Energiewende and advance Germany's environmental sustainability, resources must be extracted, at least partly, under difficult social circumstances. In this study, we create a scoring model which classifies and evaluates resource-demanding projects regarding the social circumstances at the mining of the resources they require.

The application of the model on the resource demands for eight potential expansion pathways of the German Energy System highlights the increased consumption of commodities like cobalt, gallium,

as well as rare earth metals, required for technologies like energy storage, as well as solar and wind-power plants, negatively impacts the social footprint of the German Energiewende.

Keywords: Social sustainability, German Energiewende, mining of raw materials, rare earth metals, resource demand

1 Die hier zugrundeliegenden Ressourcenbedarfe basieren auf vorläufigen Ergebnissen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Inneres geförderten Projektes InteResE (Förderkennzeichen [03ET4065]).

1. Einleitung

Bereits im Jahr 1998 definierte der Deutsche Bundestag Nachhaltigkeit auf Basis der drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales, siehe Enquête-Kommission Schutz des Menschen und der Umwelt, Deutscher Bundestag (1998). Das Pariser Klimaschutzabkommen, United Nations (2015), und die damit verbundene Entwicklung Deutschlands zu einer klimaneutralen Gesellschaft, basiert durch den Aufbau einer Infrastruktur erneuerbarer Energiequellen auch auf dem Verbrauch mineralischer Ressourcen, welche unter teils schwierigen sozialen Bedingungen gewonnen werden. Somit stellt sich die Frage, welchen sozialen Fußabdruck die deutsche Energiewende in den Abbauländern der dafür benötigten Rohstoffe hinterlässt?

Hierfür ist initial zu klären, wie sich der soziale Fußabdruck quantifizieren lässt. Escrig-Olmedo et al. (2010) zeigen im Jahr 2010, dass bis dato in der Wissenschaft kein Konsens darüber herrscht, welche Kriterien zur Bewertung von Nachhaltigkeit herangezogen werden sollten, was zu unstandardisierten Ergebnissen in bisherigen Studien führt. Rahdari und Rostamy (2015) unternehmen erstmals den Versuch, bestehende wissenschaftliche Artikel und Rahmenwerke hinsichtlich ihrer verwendeten Indikatoren zu klassifizieren, um eine standardisierte Indikatorenbasis für weitere Studien bereitzustellen. Weiterhin zeigen Messmann et al. (2020), dass die Aggregation und Gewichtung der berücksichtigten Indikatoren von zentraler Bedeutung für die Messung von sozialen Kosten sind.

Zur Messung der sozialen Folgen der Energiewende entwickelt diese Studie ein Bewertungsmodell, mithilfe dessen ressourcenintensive Projekte anhand ihrer sozialen Auswirkungen beim Rohstoffabbau klassifiziert werden können. Dazu werden aus vorhandenen wissenschaftlichen Studien und Rahmenwerken Indikatoren von sozialen Risiken abgeleitet und unter der Annahme, die Häufigkeit ihrer Nennung spiegle ihre Wichtigkeit wider, gewichtet. Anschließend wird unter Einbezug der länderspezifischen Kenngrößen der Social Hotspot Database (SHDB) ein sozialer Risikograd je Abbauland ermittelt, welcher anhand des länderspezifischen Anteils an der Weltproduktion auf Rohstoffebene bzw. auf Energiesystemebene aggregiert wird. Diese Kennzahl erlaubt Rückschlüsse auf die sozialen Abbaubedingungen innerhalb von Ländern, Rohstoffen und damit auch Entwicklungspfaden der deutschen Energiewende und ermöglicht es, eine Hierarchie der Entwicklungspfade nach ihren sozialen Fußabdrücken zu erstellen.

Bei der Anwendung des Bewertungsmodells auf acht potentielle Ausbaupfade des deutschen Energiesystems² wird deutlich, dass die schwierigsten sozialen Bedingungen beim Abbau der Rohstoffe Kobalt, Gallium, Dysprosium und Neodym, welche vorrangig für den Aufbau von Speicher-, Solar- und Windkraftinfrastruktur eingesetzt werden, vorherrschen. Die Entwicklungspfade unterscheiden sich in ihren sozialen Auswirkungen um bis zu 85%, auch aufgrund der Modellierung unterschiedlicher Klimaziele von 80% bzw. 95 % CO₂-Reduktion. Innerhalb vorgegebener Klimaziele induzieren Pfade, welche eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende in der deutschen Bevölkerung modellieren, die kleinsten sozialen Risikograde.

Ein aktives Verhalten der deutschen Bevölkerung für die Energiewende reduziert die benötigten Rohstoffmengen deutlich, was einen positiven Einfluss auf die sozialen Auswirkungen in den Abbauländern hat. Zum selben Zweck können die Ressourcenbedarfe auch

2 Die hier analysierten Rohstoffbedarfe entstammen aus bisher unveröffentlichten, vorläufigen Daten des Projekts InteResSE mit Förderkennzeichen [03ET4065].

durch technologischen Fortschritt oder Recycling gesenkt werden. Zudem hätte eine deutsche Recyclingindustrie den Vorteil, dass die sozialen Bedingungen bei der Sekundärproduktion der Rohstoffe selbst kontrolliert und gegebenenfalls verbessert werden können.

Diese Studie gliedert sich wie folgt: Zunächst wird in Kapitel 2 die Datengrundlage der Studie beschrieben, bevor Kapitel 3 das Bewertungsmodell einführt. Dieses wird in Kapitel 4 auf die acht Entwicklungspfade des deutschen Energiesystems angewendet und dessen Ergebnisse analysiert, welche in Abschnitt 5 zusammengefasst und diskutiert werden.

2. Datenbasis

Die soziale Analyse der Energiewende basiert auf den Ressourcenbedarfen acht möglicher Ausbaupfade des deutschen Energiesystems, welche unter der Annahme einer CO₂-Reduktion von 80% bzw. 95% im Jahr 2050, im Vergleich zum Referenzjahr 1990, in den Studien Pfluger et al. (2017), genannt *ISI*-Pfade und Sterchele et al. (2020), genannt *REMod*-Pfade, erstellt wurden. Für eine Übersicht der berücksichtigten Pfade siehe Tabelle 5. Alle *ISI*-Pfade modellieren eine 80%ige CO₂-Reduktion, wobei *ISI – REF* den Referenzpfad darstellt. Dieser wurde unter drei großen Nebenbedingungen für Solarparks, Offshore Windparks und Carbon Capture and Storage Technologien erstellt, siehe Pfluger et al. (2017). Dahingegen wird im *ISI – LIN* Entwicklungspfad ein verlangsamter Ausbau von Stromtrassen modelliert, was zu einer alternativen Energieverteilung in Deutschland führt. Des Weiteren werden regionale Unterschiede beim Ausbau der Onshore-Windenergieanlagen im *ISI – RED* Pfad abgebildet, während der *ISI – LRE* Pfad die drei Nebenbedingungen des Referenzpfades in abgeschwächter Form beinhaltet.

Im Gegensatz zu den *ISI*-Pfadern, verfolgen die *REMod*-Pfade das Ziel einer 95%igen CO₂-Reduktion, wobei *REMod – REF* den Referenzpfad darstellt, der eine gleichbleibende Akzeptanz der deutschen Bevölkerung für die Maßnahmen der Energiewende annimmt. Dahingegen geht der Suffizienz-Pfad *REMod – SUF* von einer deutlichen Verhaltensänderung der Bevölkerung im Hinblick auf eine Energieverbrauchsreduktion aus, welche beispielsweise durch die Verdreifachung der Sanierungsrate von Gebäuden abgebildet wird. Das gegenteilige Verhalten, eine Zurückhaltung der Bevölkerung für neue Technologien, äußert sich unter anderem durch eine verzögerte Einführung neuer, grüner Technologien und wird im Entwicklungspfad *REMod – PER* modelliert. Der Pfad *REMod – INA* bildet ab, wie Bedenken bzw. Widerstände der Bevölkerung bei der Umsetzung von Infrastrukturprojekten, beispielsweise bei Windparks oder Stromtrassen, zunehmen, weshalb das Energiesystem in diesem Pfad vermehrt auf dem Einsatz von Solaranlagen basiert.

Im Rahmen des Projektes *InteResSE*³ werden die Energiebedarfe aus den oben genannten Entwicklungspfaden in einen Mix aus Stellvertretertechnologien und deren dazugehörige Rohstoffbedarfe anhand der Methodik von Bongartz et al. (2021) bzw. Gervais et al. (2021) übersetzt. Diese Bedarfe an 22 Rohstoffen werden auf dem Deutschland zurechenbaren Anteil an der Weltproduktionsmenge skaliert⁴ und anschließend analysiert, siehe Tabelle 1.

3 Diese Studie wird vom deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Projekts *InteResSE* (Förderkennzeichen [03ET4065]) gefördert.

4 Um die Kennzahlen von einer Länder- auf die Rohstoffebene zu heben, wird pro Rohstoff und Land der durchschnittliche Anteil der Produktionsmenge, an der Weltjahresproduktionsmenge, gemittelt über die letzten fünf Jahre, verwendet, basierend auf Daten der U.S. Geological Survey (USGS), siehe Kelly und Matos (2018). Ländern, für die keine Risikodaten in der SHDB vorhanden sind, welche jedoch

Insbesondere beträgt der Gesamtbedarf an Gallium und Kobalt, benötigt für Solaranlagen und Batterien in Elektroautos, ein Vielfaches der Deutschland zugerechneten Jahresmenge. Die Bedarfe an Indium, verursacht durch den Zubau an Solaranlagen, sowie an Nickel, als Rohstoff für die Stahlveredelung und Speicherbatterien, sind ebenfalls auffallend hoch. Im Gegensatz dazu wird nur eine äußerst geringe Menge an Niob für die Energiewende benötigt.

Zur Bestimmung der sozialen Auswirkungen auf Rohstoffebene werden die benötigten Rohstoffmengen mit den sozialen Indikatoren eines Abbaulandes aggregiert. Dazu werden die länderspezifischen Daten der sozialen Missstände beim Rohstoffabbau, die innerhalb der Social Hotspot Database durch ein Modell basierend auf Arbeitsstunden-Daten⁵ generiert werden, verwendet.⁶ Die sozialen Kennzahlen der SHDB umfassen dabei die Hauptkategorien *Labour Rights and Decent work*, *Menschenrechte*, *Governance* und *Community Infrastructure*, die einen oder mehrere Indikatoren zu sozialen Auswirkungen wie *Kinderarbeit*, *Zwangsarbeit* und *Arbeitsrechte* enthalten. Insgesamt werden in der SHDB Informationen zu 138 Indikatoren aus 191 Ländern und 57 Sektoren bereitgestellt, die über die Arbeitsintensität, berechnet aus einem Input-Output Modell, angegeben sind, siehe Cavan und Norris (2012). In Kombination mit den durchschnittlichen Löhnen können die anteiligen Arbeitsstunden, welche von einem sozialen Indikator wie *Kinderarbeit* oder *Zwangsarbeit* betroffen sind, ermittelt werden. Hierbei liegen die Daten der 138 Indikatoren in den vier Risikoklassen *sehr niedrig*, *mittel*, *hoch* und *sehr hoch* vor, denen in der SHDB jeweils ein individueller Risikofaktor von 0,1, 1, 5, 10 zugeordnet ist, wobei fehlende Angaben in den Arbeitsstunden in dieser Studie der höchsten Risikoklasse zugeordnet werden. Dies basiert auf der Intuition, dass das Vorenthalten von Risikoinformationen nicht zur Verbesserung des Risikowertes führen darf, sodass ein Bestreben zu einer vollständigen Transparenz der Risikofaktoren erzeugt wird.⁷

2.1. Soziale Risiken auf Länderebene

Im Folgenden werden die sozialen Auswirkungen der deutschen Energiewende auf die Rohstoffabbauländer auf Länderebene analysiert. Auf Länderebene zeigen sich dabei gravierende Unterschiede, wobei die Staaten Europas und Nordamerikas hierbei mehrheitlich ein eher geringes bis mittleres Risiko tragen und lediglich die Staaten Osteuropas teilweise einen hohen Risikofaktor aufweisen, siehe Tabelle 4. Weiterhin sind die Länder Lateinamerikas, mit vereinzelt Ausreißern mit hohem Risikograd, überwiegend dem mittleren Risikobereich zuzuordnen. Demgegenüber sind die sozialen Risiken in Afrika breit gefächert, vor allem Länder aus Nordafrika liegen im mittleren Risikobereich, während Gebiete in Zentral bzw. Südafrika mehrheitlich einen erhöhten bzw. hohen Risikofaktor aufweisen. Ein ähnliches Bild zeigt sich in Asien, wobei es hier nur vereinzelt Staaten mit mittlerem Risiko gibt. Insbesondere trägt die Region restliches, südliches Asien mit 7,92 den höchsten Risikofaktor aller betrachteter Staaten und Gebiete. Es lässt sich jedoch kei-

als Förderland eines Rohstoffs dienen, werden Risikodaten auf Regionsebene zugeteilt, in die das entsprechende Land aufgrund seiner geographischen Lage am besten eingeordnet werden kann.

5 Für genaue Informationen zu den zugrundeliegenden Daten siehe SHDB (2019).

6 Die Indikatoren der SHDB werden gewichtet. Für genauere Informationen zur Gewichtung siehe Kapitel 3.

7 Als Robustheitsanalyse wurden die fehlenden Angaben je Land von der Analyse ausgeschlossen, jedoch waren die Endergebnisse vergleichbar mit den hier vorgestellten Resultaten.

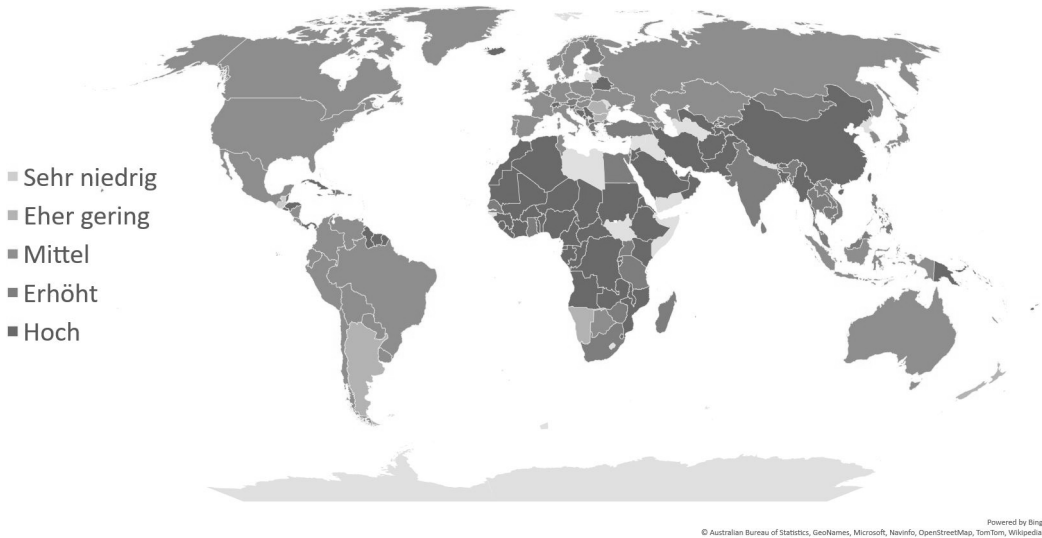


Abbildung 1 Soziale Risikograde der Länder, in den Kategorien: sehr niedriges Risiko (≤ 0.1), geringes Risiko ($0.1 - 1$), niedriges Risiko ($1 - 2$), eher geringes Risiko ($2 - 3$), mittleres Risiko ($3 - 4$), erhöhtes Risiko ($4 - 5$), hohes Risiko (≥ 5), sehr hohes Risiko (10).

ne allgemeingültige Aussage treffen, welche Indikatoren in bestimmten Bereichen der Welt besonders verbesserungswürdig sind, da die sozialen Bedingungen sehr länderspezifisch sind.

3. Bewertungsmodell der sozialen Risiken

Das Bewertungsmodell zur Analyse der sozialen Risiken des Rohstoffabbaus für die Energiewende gliedert sich in vier Schritte, beginnend mit der Indikatoren Auswahl anhand bestehender Rahmenwerke, welche anschließend auf Basis der Häufigkeit ihrer Nennung gewichtet werden. Unter Einbezug der länderspezifischen Indikatoren aus der SHDB werden nun soziale Länderrisiken gebildet. Mit Hilfe der anteiligen Weltproduktionsmenge je Abbauand werden Rohstoffrisikograde ermittelt, welche abschließend durch die jeweiligen Rohstoffbedarfe auf Pfadebene aggregiert werden.

3.1. Auswahl und Gewichtung der sozialen Indikatoren

Zur Auswahl der relevanten sozialen Indikatoren analysiert diese Studie, in Anlehnung an Rahdari und Rostamy (2015), Nachhaltigkeits-Frameworks im Bereich Environmental, Social, Governance (ESG) und Corporate Social Responsibility (CSR). Über die Relevanz der einzelnen Indikatoren besteht keine einheitliche Meinung in der Wissenschaft, siehe auch Berg et al. (2020), weshalb das Gewicht eines Indikators im Rahmen dieser Studie anhand der Häufigkeit seiner Nennung in der Literatur bestimmt wird.

Für eine möglichst umfangreiche Darstellung des aktuellen Stands der Wissenschaft im Hinblick auf die Indikatoren sozialer Nachhaltigkeit werden in einer initialen Literaturanalyse über die Datenbanken Google Scholar und Researchgate mit den Stichpunkten – Frameworks, Rahmenwerke, Criteria, Indicators, Kriterien, Indikatoren, ESG, SLCA,

CSR, Sustainability, Nachhaltigkeit, soziale Nachhaltigkeit – 41 Publikationen anhand ihrer Titel ausgewählt.

Anschließend werden - basierend auf einer detaillierten Analyse der Abstracts - 18 Studien herausgefiltert, welche insgesamt 62 Nachhaltigkeits-Frameworks untersuchen. Daraus werden 32 Frameworks ausgewählt, für welche Informationen von Datenanbietern bzw. Drittanbietern, sowie eine detaillierte Datenbeschreibung der zugrundeliegenden Kriterien öffentlich zugänglich sind, siehe Tabelle 2. Die Annahme, dass die Häufigkeit der Nennung die Relevanz eines Indikators widerspiegelt, in Analogie zur Wichtigkeit einer wissenschaftlichen Studie, die über deren Zitationszahl abgebildet wird, resultiert im Gewicht w_k je Indikator $k = 1, \dots, K$, basierend auf der Skalierung der Häufigkeit der Nennung mit der Gesamtzahl der Nennungen.⁸

Diese Indikatoren werden nun den Indikatoren der SHDB zugeordnet, resultierend in 25 Indikatoren, siehe Tabelle 3 und Abbildung 2, wobei Sicherheit und Gesundheit, sowie Diversität und Umwelt mit 23 bzw. 17 Nennungen die wichtigsten Indikatoren darstellen, siehe Tabelle 2. Es zeigt sich jedoch erneut die Heterogenität in den vorhandenen Frameworks, da fünf Indikatoren maximal zweimal in der Literatur berücksichtigt werden.

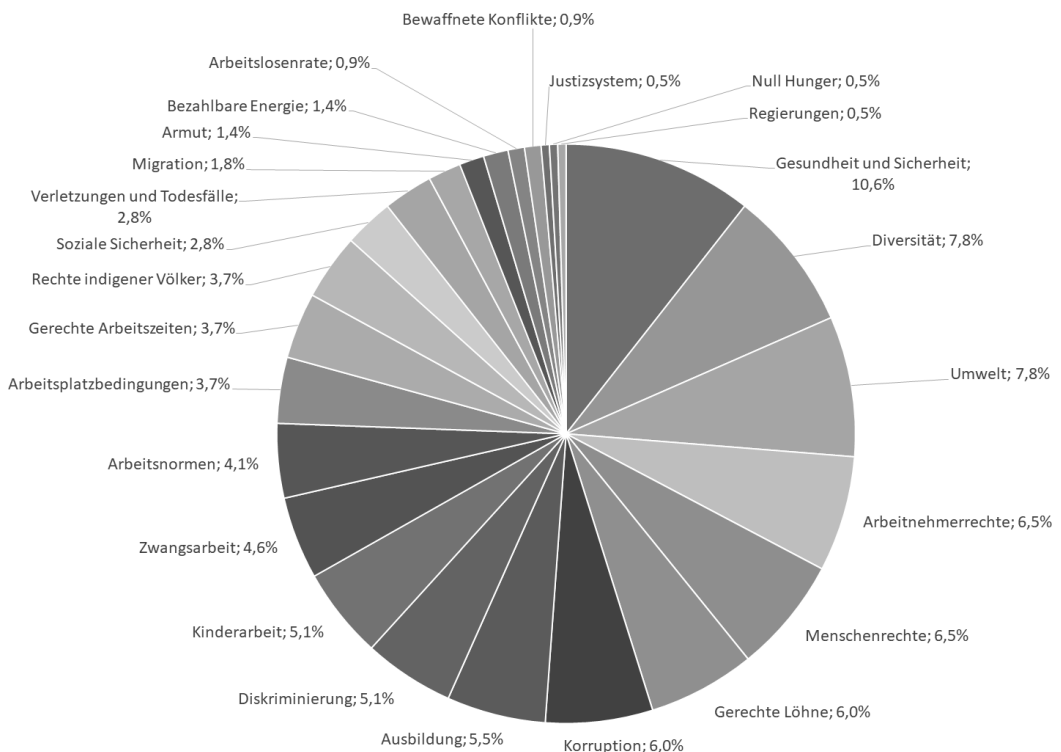


Abbildung 2 Prozentuale Gewichte der 25 sozialen Indikatoren für die Berechnung des Länderrisikos.

⁸ Einige Indikatoren unterscheiden sich bei identischem Inhalt in ihrer Benennung zwischen den Frameworks, weshalb diese zur Vermeidung von Dopplungen zusammengefasst und deren Gewichtungsfaktoren aggregiert werden.

3.2. Bestimmung des sozialen Risikogrades

Um das soziale Risiko $s_{k,c}$ eines Indikators $k = 1, \dots, K$ pro Land $c = 1, \dots, C$ zu bestimmen, werden Daten der SHDB verwendet, welche angeben, wie viele Arbeitsstunden wh je Land und Indikator in einer Risikoklasse verrichtet werden. Der soziale Risikowert ergibt sich damit als gewichtete Summe der Arbeitsstunden mit den Risikofaktoren $rf \in \{0,1,1,5,10\}$, die den Risikoklassen $b \in \{\text{sehr niedrig, mittel, hoch, sehr hoch}\}$ zugeordnet werden:

$$s_{k,c} = \sum_h wh_{k,c,h} \cdot rf_{k,c,h} \quad (1)$$

Des Weiteren werden für das soziale Risiko auf Länderebene alle berücksichtigten Indikatoren nach ihrer Wichtigkeit w_k , aufsummiert:

$$s_c = \sum_{k=1}^K w_k \cdot s_{k,c} \quad (2)$$

Auf Basis der Risikograde auf Länderebene, werden diese über die Produktionsmengen $prod_{i,c}$ der Rohstoffe $i = 1, \dots, N$ über alle Länder $c = 1, \dots, C$ aggregiert:

$$sr_i = \sum_{c=1}^C s_c \cdot \frac{prod_{i,c}}{\sum_d^C prod_{i,d}} \quad (3)$$

Gewichtet mit dem Bedarf b je Rohstoff i und Entwicklungspfad p , ergibt sich der soziale Risikograd r_p auf Pfadebene:

$$r_p = \sum_{i=1}^N b_{p,i} \cdot sr_i \quad (4)$$

4. Ergebnisse

Im Folgenden werden die sozialen Auswirkungen der deutschen Energiewende auf die Rohstoffabbauländer sowohl auf Rohstoff- wie auch auf Pfadebene analysiert.

4.1. Soziale Risiken auf Rohstoffebene

Bei Aggregation der sozialen Auswirkungen von Länderebene auf Rohstoffebene, siehe Tabelle 1, über die anteiligen Produktionsmengen, zeigt sich kein klares Bild zwischen den Rohstoffgruppen, d.h. es gibt keine Kategorie von Metallen, welche einer anderen Kategorie aus sozialer Perspektive überlegen ist. Mehr als die Hälfte der betrachteten Rohstoffe zählen zur erhöhten oder hohen Risikoklasse, wohingegen es keine Metalle mit eher geringem oder niedrigem Risikofaktor gibt. Aus Rohstoffperspektive bergen Kobalt, Dysprosium und Neodym das höchste Risiko, gefolgt von Gallium, dahingegen weist Niob das geringste Risiko auf, welches aber immer noch im mittleren Bereich liegt.

Das hohe Risiko von Kobalt determiniert sich vorrangig durch dessen Abbau im Kongo⁹, in welchem circa 52% der Weltproduktionsmenge gefördert werden. Allgemein weisen die Indikatoren dieses Landes hohe Risikowerte auf, in neun Kategorien der Bereiche

⁹ Es liegen keine länderspezifischen Daten für Kongo in der SHDB vor, weshalb diesem Land die sozialen Risikowerte der Region *Rest of Southern Africa* zugeordnet werden.

Menschenrechte, Armut, Justizsystem und *Arbeitsstandards* liegt der Risikofaktor über neun, was auf sehr schwierige Bedingungen im Land hinweist.¹⁰

Dysprosium und Neodym zeigen identische Risikowerte, da deren Produktionsmenge nur als Gruppe der seltenen Erden verfügbar und somit identisch sind. Sie weisen in den Indikatoren *Bewaffnete Konflikte*¹¹, *Versammlungsfreiheit und Arbeitnehmerrechte* und *Umweltschäden*, sowie insbesondere auch bei *Menschenrechte*, hohe Risikowerte auf. Zudem tragen die zu 77% in China geförderten Metalle den höchsten Wert beim Indikator *Justizsystem*.

Im Fall von Gallium nimmt die Volksrepublik China mit einem Anteil von 90% eine quasimonopole Stellung als wichtigstes Produktionsland ein, sodass die Risikowerte Galliums sich zu einem Großteil an den Länderrisikowerten Chinas orientieren. Entsprechend weist Gallium bei den Indikatoren *Bewaffnete Konflikte*, *Menschenrechte*, *Versammlungsfreiheit und Arbeitnehmerrechte* und *Umweltschäden* Risikowerte im hohen oder nahe dem sehr hohen Bereich auf.

Demgegenüber steht Niob, dessen geringer Risikofaktor aus dem über 90%igen Abbau in Brasilien stammt. Es trägt bei den Indikatoren *Zwangsarbeit, Zugang zu Nahrung, Rechte indigener Völker, Menschenrechte, Delokalisierung und Migration, Diskriminierung, Versammlungsfreiheit und Arbeitnehmerrechte, Verletzungen und Todesfälle* und *Umweltschäden* die geringsten Risikowerte aller untersuchten Rohstoffe. Brasilien und somit auch Niob weisen allerdings Defizite im Bereich *Korruption* auf, da es, wie Russland und die Philippinen auch, zu den 50% der Länder mit dem höchsten Korruptionsgrad gehört, siehe Transparency International (2018), weshalb Niob zwar das niedrigste Risiko aller untersuchten Rohstoffe aufweist, dieses jedoch immer noch im mittlerem Bereich liegt.

4.2. Soziale Risiken auf Pfadebene

Auf Pfadebene ist ein deutlicher Unterschied zwischen den sozialen Risiken, welche die sozialen Abbaubedingungen in den Ländern repräsentieren, der *ISI*- und *REMod*-Pfade erkennbar, der auf die Differenz in den CO₂-Reduktionsziele zurückzuführen ist. Das Klimaziel einer 95%igen CO₂ Reduktion resultiert in einer 4–7-fachen Erhöhung des Risikos, aufgrund der überproportionalen Erhöhung in den Rohstoffbedarfen, im Vergleich zu einer 80%igen CO₂ Reduktion.¹² Die Risikowerte der *ISI*-Pfade sind untereinander mit einer maximalen Abweichung von ca. 21% relativ ähnlich, wohingegen die *REMod*-Pfade deutlicher voneinander abweichen. Unter den vier *REMod*-Pfadern trägt *REMod – SUF* das geringste Risiko, gefolgt von *Persistenz*, *Referenz* und *Inakzeptanz*. Dabei ist jedoch das Risiko des *Suffizienz* Pfades, das vor allem eine Verbrauchsreduktion modelliert, nur halb so hoch wie das des *Inakzeptanz* Pfades, welcher aufgrund erheblicher Widerstände in der Bevölkerung vermehrt auf den Einsatz von Solarenergie zurückgreifen muss.

10 Teilweise können diese hohen Risikowerte durch die Klassifizierung nicht vorhandener Daten in die höchste Risikoklasse begründet werden.

11 Der Indikator *Bewaffnete Konflikte* bezieht sich auf 3 Indikatoren aus der SHDB, *High Conflict Heidelberg Institute – overall*, *High Conflict UNDP* und *Overall High Conflict*. Bezogen auf China weist das Heidelberg Institute für bewaffnete Konflikte den Konflikt mit Taiwan aus und die Unterdrückung von Minderheiten wie der Uiguren oder in Tibet.

12 Der Unterschied zwischen den *ISI*- und *REMod*- Szenarien stammt einerseits aus den unterschiedlichen, hinterlegten Klimazielen, andererseits aus den deutlich höheren Stromimporten in den *ISI*-Szenarien, welche dadurch weniger Zubau an Technologien und somit weniger Rohstoffe benötigen.

Auf Rohstoffebene beeinflussen Gallium, gefolgt von Kobalt und Nickel, welche für Speicher- und Solartechnologien benötigt werden, das Gesamtrisiko der Pfade maßgeblich. Dabei entspricht der Risikobeitrag Nickel's aber nur knapp einem Zehntel des Wertes von Gallium. Dieser Unterschied in der Größenordnung kann vor allem durch die hohen Bedarfe der deutschen Energiewende nach Gallium und Kobalt begründet werden, aber, vor allem bei Kobalt, auch durch dessen hohen sozialen Risikofaktor. Generell ist das Risiko auf Pfadebene hauptsächlich bedarfsgetrieben, da die Unterschiede im Risikofaktor auf Rohstoffebene vergleichsweise gering sind. Somit trägt der Bedarf an Rohstoffen deutlich mehr zum Gesamtrisiko bei als die Selektion von Rohstoffen mit niedrigem, spezifischem Risiko.

	Total	Ag	Al	Au	Cd	Co	Cr	Cu	Dy	Ga	In	Li	Mn	Mo	Nb	Nd	Ni	Pt	Se	Si	Sn	Ti	V
Nachfrage	REF	0.72	1.29	0.20	0.00	55.37	0.00	2.55	0.08	40.61	8.70	2.76	0.36	0.00	0.00	0.72	9.17	0.06	3.49	0.60	1.64	0.05	0.00
	LIN	0.92	1.32	0.27	0.00	55.37	0.00	2.65	0.10	49.26	10.63	2.76	0.36	0.00	0.00	1.01	9.20	0.08	4.35	0.67	2.15	0.06	0.00
	RED	0.72	1.29	0.22	0.00	55.37	0.00	2.52	0.08	40.61	8.70	2.76	0.36	0.00	0.00	0.77	9.18	0.06	3.49	0.60	1.76	0.05	0.00
	LRE	0.41	1.24	0.28	0.00	55.37	0.01	2.46	0.08	31.33	5.76	2.76	0.36	0.00	0.00	0.99	9.19	0.08	1.96	0.50	2.10	0.07	0.00
REMod	REF	4.42	3.91	0.57	0.02	184.20	0.21	8.21	0.26	237.78	50.92	9.15	1.22	0.23	0.00	2.04	33.29	0.18	20.80	2.74	5.26	0.14	28.40
	SUF	2.98	2.65	0.39	0.01	123.84	0.19	5.94	0.19	184.18	37.29	6.15	0.83	0.22	0.00	1.45	22.50	0.12	14.53	1.92	3.59	0.09	10.23
	PER	5.03	3.43	0.53	0.02	132.78	0.11	6.98	0.25	227.79	52.17	6.60	0.88	0.12	0.00	1.89	26.33	0.22	23.18	2.55	5.06	0.13	56.27
	INA	7.04	4.38	0.28	0.03	188.52	0.24	7.77	0.12	360.02	77.79	9.36	1.26	0.28	0.00	0.87	33.32	0.13	32.43	3.72	3.88	0.07	69.08
soz. Risiko je Rohstoff		3.82	4.63	4.41	4.16	5.90	4.25	3.95	4.96	4.73	4.39	3.53	4.62	4.21	3.26	4.96	3.88	4.09	3.91	4.67	4.61	4.26	4.49
	REF	656.41	2.74	6.00	0.90	326.57	0.02	10.05	0.39	192.02	38.20	9.74	1.66	0.00	0.00	3.59	35.59	0.24	13.67	2.80	7.57	0.21	0.00
	LIN	715.44	3.52	6.11	1.18	326.57	0.02	10.45	0.51	232.91	46.67	9.74	1.66	0.00	0.00	5.01	35.72	0.31	17.02	3.13	9.90	0.27	0.00
	RED	656.87	2.74	5.96	0.97	326.57	0.02	9.94	0.41	192.02	38.20	9.74	1.66	0.00	0.00	3.83	35.63	0.26	13.67	2.80	8.11	0.23	0.00
Soz. Risiko	LRE	595.57	1.56	5.76	1.23	326.58	0.02	9.73	0.42	148.13	25.29	9.74	1.66	0.00	0.00	4.89	35.69	0.32	7.67	2.35	9.69	0.29	0.00
	REF	2989.31	16.89	18.13	2.53	1086.41	0.88	32.41	1.29	1124.33	223.54	32.30	5.64	0.99	0.00	10.10	129.22	0.72	81.42	12.79	24.25	0.59	127.50
	SUF	2108.88	11.40	12.29	1.70	730.40	0.82	23.42	0.92	870.91	163.69	21.72	3.81	0.93	0.00	7.18	87.35	0.48	56.89	8.98	16.52	0.40	45.90
	PER	2734.85	19.23	15.92	2.35	783.18	0.48	27.53	1.25	1077.13	229.04	23.29	4.06	0.52	0.00	9.35	102.22	0.91	90.74	11.92	23.32	0.55	252.61
INA	3980.61	26.92	20.31	1.26	1111.94	1.03	30.66	0.62	1702.33	341.53	33.05	5.80	1.20	0.00	4.33	129.35	0.52	126.95	17.37	17.89	0.29	310.08	

Tabelle 1: Skalierter Bedarf je Rohstoff und Entwicklungspfad sowie sozialer Risikofaktor auf Rohstoff und Pfadebene.

5. Zusammenfassung der Ergebnisse

Diese Studie zeigt, dass die Entwicklung Deutschlands hin zu einer klimaneutralen Gesellschaft teilweise auf dem Rücken sozialer Missstände in Regionen Afrikas und Asiens, in welchen große Teile der für die Energiewende benötigten Rohstoffe abgebaut werden, ausgetragen wird. Die Anwendung eines neuartigen Bewertungsmodells für die sozialen Folgen des Rohstoffabbaus auf acht potentielle Ausbaupfade des deutschen Energiesystems weist insbesondere Speicher-, Solar- und Wind-Technologien, welche die Rohstoffe Kobalt, Gallium, Dysprosium und Neodym benötigen, als kritisch aus.

Auf Entwicklungspfadenebene zeigt sich, dass vor allem die Bereitschaft der deutschen Bevölkerung die Energiewende mitzutragen, Infrastrukturprojekte zu unterstützen und den Gesamtbedarf an Energie, und damit verbunden auch den Gesamtbedarf an Rohstoffen, zu reduzieren, positiven Einfluss auf die sozialen Folgen der Energiewende hat. Zur Verminderung der sozialen Missstände braucht es zusätzlich eine Verbesserung der sozialen Bedingungen in den Rohstoffabbauländern, sowie eine Reduktion der benötigten Ressourcenmengen durch technologischen Fortschritt oder Recycling in westlichen Industrienationen.

Diese Arbeit basiert auf Daten zur aktuellen sozialen Lage in den Abbauländern, jedoch werden sich die Ergebnisse voraussichtlich in den nächsten Jahren verändern, da es u.a. in Deutschland das Bestreben gibt, die Bedingungen in den Entwicklungsländern zu verbessern. Des Weiteren werden sich die aktuellen Missstände durch die Umsetzung der NDCs (gemäß dem Pariser Abkommen, United Nations (2015)) und die Unterstützung von Strategien für grünes Wachstum in Zukunft potentiell verbessern.

A. Anhang

Framework	Studie	Quelle
Accountability Principles AA1000	Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019), Messmann et al. (2020), Vanderkerckhove et al. (2012)	Dongsoo et al. (2018)
Accounting for Sustainability	Fernandez Maestri (2017)	
ASPI	Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	
Bloomberg ESG Data	Rahdari and Rostamy (2015)	Blo (2014)
Calvert Social Index	Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	Sustainable Investment (2020)
Carbon Disclosure Project	Fernandez Maestri (2017)	
Climate Counts	Rahdari and Rostamy (2015)	
Corporate Knights Magazine	Rahdari and Rostamy (2015)	Corporate Knights (2019)
Dow Jones Sustainability	Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	

Framework	Studie	Quelle
ECP	Escrig-Olmedo et al. (2010), Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	
EEA	Kocmanová et al. (2012)	
EFAS-DVFA	Kocmanová and Dočekalová (2012), Kocmanová et al. (2012)	EFFAS (2009)
EMAS	Kocmanová et al. (2012), Rahdari and Rostamy (2015)	
Equator Principles	Fernandez Maestri (2017), Weber (2013)	
Ethibel Sustainability Index	Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	Forum Ethibel and Vigeo Eiris (2019)
ETI Base Code	Bondy et al. (2008), Messmann et al. (2020)	Ethical Trading Initiative (2018)
EUROSTAT	Kocmanová et al. (2012)	
Fair Labor Association's Code of Conduct	Messmann et al. (2020)	Fair Labor Association (2005)
FTSE Russel ESG Ratings	Escrig-Olmedo et al. (2010), Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	FTSE Russel (2018)
Global Sustainable Investment Alliance	Weber (2013)	
Goldman Sachs Sustain	Rahdari and Rostamy (2015)	Goldman Sachs (2007)
GRI	Fernandez Maestri (2017), Fontes et al. (2018), Kocmanová et al. (2012), Messmann et al. (2020), Pollman (2019), Rahdari and Rostamy (2015), Weber (2013), Vandekerckhove et al. (2012)	Messmann et al. (2020)
Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products	Messmann et al. (2020)	UNEP/SETAC (2009)
IFAC	Kocmanová and Dočekalová (2012), Kocmanová et al. (2012)	International Federation of Accounts (2012)
IFRS	Kocmanová et al. (2012)	
IIRC	Fernandez Maestri (2017), Kocmanová and Dočekalová (2012), Rahdari and Rostamy (2015)	International Integrated Reporting Council (2013)
ILO 2006	Dreyer et al. (2006), Fernandez Maestri (2017), Plastun et al. (2019), Rahdari and Rostamy (2015)	International Labour Organization (2019)

Framework	Studie	Quelle
Innovest Governance Network ICGN	Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	
IRIS	Weber (2013)	Global Impact Investing Network (2019)
ISEAL	Vandekerckhove et al. (2012)	
ISO 14000	Kocmanová et al. (2012), Rahdari and Rostamy (2015)	
ISO 26000	Fernandez Maestri (2017), Fontes et al. (2018), Kocmanová et al. (2012), Messmann et al. (2020), Plastun et al. (2019), Rahdari and Rostamy (2015), Vandekerckhove et al. (2012)	Franz et al. (2011)
ISS-oekom	Escrig-Olmedo et al. (2010), Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019), Rahdari and Rostamy (2015)	ISS ESG (2018)
Logistics Social Responsibility	Messmann et al. (2020)	Carter and Jennings (2002)
MSCI ESG	Berg et al. (2020), Escrig-Olmedo et al. (2010), Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019), Rahdari and Rostamy (2015)	MSCI (2020)
OECD Measuring subjective well-being	Vandekerckhove et al. (2012)	OECD (2013)
OECD guidelines for multinational companies	Fernandez Maestri (2017), Kocmanová and Dočekalová (2012), Plastun et al. (2019), Pollman (2019), Rahdari and Rostamy (2015), Vandekerckhove et al. (2012)	
PRI	Fernandez Maestri (2017), Weber (2013)	United Nations (2020)
Refinitiv (Asset4)	Berg et al. (2020), Escrig-Olmedo et al. (2010), Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019), Kocmanová et al. (2012)	Refinitiv (2020)
Robeco SAM	Berg et al. (2020), Escrig-Olmedo et al. (2010), Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019), Rahdari and Rostamy (2015)	S&P Global und Robeco-Sam (2020)
Ruggie Framework	Wörsdörfer (2015)	de Jonge et al. (2017)
SASB	Fernandez Maestri (2017), Rahdari and Rostamy (2015)	Sustainability Accounting Standards Board (2018)
SiRi	Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	

Framework	Studie	Quelle
Social Accountability International (SAI) – SA 8000	Fernandez Maestri (2017), Messmann et al. (2020), Plastun et al. (2019), Rahdari and Rostamy (2015), Vandekerckhove et al. (2012)	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltigkeit (2014)
SRI	Kocmanová and Dočekalová (2012)	
Sustainanalytics	Berg et al. (2020), Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019)	
Thomson-Reuters	Rahdari and Rostamy (2015)	
UN Global Compact (UNGC)	Bondy et al. (2008), Fernandez Maestri (2017), Fontes et al. (2018), Kocmanová et al. (2012), Messmann et al. (2020), Plastun et al. (2019), Pollman (2019), Rahdari and Rostamy (2015)	United Nations (1999)
UN Guiding Principles on Business and Human Rights	Plastun et al. (2019), Wörsdörfer (2015)	United Nations (2018)
UNCTAD	Kocmanová and Dočekalová (2012), Kocmanová et al. (2012)	
UNEP FI	Kocmanová and Dočekalová (2012), Kocmanová et al. (2012)	
UNEP / SETAC	Benoit-Norris et al. (2012), Fontes et al. (2018)	
Vigeo EIRIS	Berg et al. (2020), Crifo et al. (2017), Escrig-Olmedo et al. (2010), Escrig-Olmedo and Fernandez-Izquierdo (2019), Rahdari and Rostamy (2015)	Escrig-Olmedo et al. (2010)
Voluntary Principles on Security and Human Rights	Rahdari and Rostamy (2015)	
WBSCD	Kocmanová et al. (2012)	
World Prison Brief	Crifo et al. (2017)	
World Resources Institute	Fernandez Maestri (2017)	

Tabelle 2: Übersicht der analysierten Rahmenwerke, der wissenschaftlichen Studien und Quellen der extrahierten sozialen Indikatoren.

	Gesundheit und Sicherheit	Diversität	Umweltschäden	Arbeitnehmerbeziehungen	Menschenrechte	Diskriminierung	Gerechte Löhne	Aus- und Weiterbildung	Korruption	Kinderarbeit	Zwangsarbeit	Arbeitsstandards	Rechte indigener Völker	Faire Arbeitszeiten	Arbeitsplatzbedingungen	Verletzungen und Todesfälle	Sozialversicherung	Delokalisierung & Migration	Bezahlbare Energie	Armut	Bewährte Konflikte	Arbeitslosenrate	Regierungen	Zugang zu Nahrung	Justizsystem	Total
	23	17	17	14	14	11	13	12	13	11	10	9	8	8	8	6	6	4	3	3	2	2	1	1	1	1
weight	4.05	7.76	0.79	7.72	9.20	7.78	0.99	1.72	7.01	3.27	4.83	2.20	4.18	0.82	9.40	4.07	4.32	3.77	0.62	5.17	7.89	5.20	1.38	8.82	8.70	4.76
Ägypten	4.06	3.12	2.61	4.82	4.34	4.97	2.96	2.09	3.88	3.38	2.48	3.23	7.92	1.54	3.37	4.55	4.13	2.97	1.03	5.78	4.13	8.15	1.93	0.94	6.14	3.68
Albanien	2.87	2.65	0.30	3.25	0.28	4.01	5.00	1.50	3.84	1.35	4.80	1.86	0.40	3.91	5.03	2.65	2.34	3.46	0.33	5.07	0.41	4.86	0.85	0.17	5.33	2.64
Argentinien	3.64	3.72	8.89	6.26	4.91	4.95	3.48	3.60	4.23	1.44	5.23	2.81	9.04	4.27	1.95	3.32	0.81	2.31	0.64	4.94	1.55	9.21	0.56	0.39	8.76	4.38
Aserbaidschan	3.37	2.93	0.93	7.26	4.66	4.76	1.53	2.95	5.08	2.11	5.13	2.90	4.48	3.31	2.72	2.81	1.61	3.29	3.03	4.91	5.02	4.68	0.95	0.60	8.13	3.51
Äthiopien	4.06	3.80	5.01	7.51	9.95	6.65	6.09	4.99	3.78	9.03	4.99	4.39	4.76	1.03	9.97	4.48	5.14	5.18	9.93	9.98	5.34	9.97	2.75	4.98	6.67	5.74
Australien	3.46	3.56	2.90	6.14	2.13	4.27	1.84	2.55	2.84	7.17	2.10	2.64	2.14	2.19	5.85	3.53	3.39	4.64	2.81	8.27	5.05	3.51	2.82	1.13	4.84	3.54
Bahrain	6.56	5.36	9.38	8.72	9.21	7.68	6.81	3.19	5.92	1.56	4.66	8.96	8.89	4.25	9.41	6.33	8.47	7.72	5.96	9.54	1.60	9.27	8.81	8.46	9.33	6.82
Belgien	4.31	3.67	4.15	6.35	3.78	4.89	3.19	3.69	3.95	6.57	4.14	4.00	4.28	1.70	5.28	4.47	4.72	4.24	2.86	7.58	4.88	6.08	3.07	2.34	5.99	4.34
Benin	6.58	7.30	9.77	9.89	1.40	6.55	5.27	4.09	5.17	6.14	1.14	9.55	4.12	4.40	5.04	8.36	8.82	5.85	7.15	5.09	4.16	9.74	9.48	1.03	9.74	6.18
Bolivien	5.61	1.69	1.37	5.40	1.12	3.76	2.80	4.68	5.05	8.18	4.74	3.83	2.14	1.30	1.89	5.10	4.68	5.06	2.43	5.22	2.46	5.49	1.54	4.36	7.91	3.77
Botswana	4.28	4.02	0.10	7.50	5.00	5.33	5.07	5.00	0.78	1.80	5.00	3.78	1.62	0.10	1.00	4.20	5.22	3.37	5.17	10.00	4.00	10.00	1.00	5.00	4.00	3.77
Brasilien	3.31	2.83	1.61	6.49	1.45	4.09	2.75	3.95	6.00	3.77	0.96	2.09	0.87	2.20	5.24	3.43	2.76	1.76	1.61	5.35	4.81	5.05	1.73	0.60	4.96	3.21
Brunei	5.12	4.80	6.19	8.37	4.25	5.85	4.37	4.52	4.76	5.77	5.08	5.08	3.59	2.06	7.23	5.81	6.04	4.41	2.30	7.00	5.44	6.18	3.60	3.11	6.73	5.23
Bulgarien	3.49	1.58	1.46	5.58	2.28	4.99	1.99	3.42	3.18	2.74	4.75	2.39	7.94	1.27	3.06	3.03	2.15	2.91	0.90	2.86	4.77	5.16	1.51	0.53	3.93	3.14
Burkina Faso	6.67	8.64	9.87	7.49	1.10	6.65	5.04	9.88	3.87	9.49	5.03	9.88	3.41	1.08	5.02	8.46	9.41	4.73	8.36	5.11	3.43	9.94	9.86	4.87	9.92	6.61
Chile	2.90	3.48	1.77	5.40	1.49	4.09	0.84	4.62	3.22	7.43	0.96	2.21	1.44	0.74	5.29	3.36	2.94	3.11	0.52	9.05	3.78	2.23	1.62	0.61	2.10	3.10
China	4.13	4.06	8.99	9.51	8.81	3.92	3.07	4.86	3.96	8.51	1.65	2.44	2.17	1.30	5.28	6.47	4.74	3.09	1.14	5.46	7.73	5.28	1.78	1.41	6.11	5.08
Costa Rica	3.72	1.91	3.12	5.38	1.36	3.92	2.25	3.57	2.89	4.95	3.99	4.48	1.36	2.47	5.51	3.91	5.16	3.08	0.88	5.28	4.36	5.46	2.91	1.99	5.55	3.42
Dänemark	3.92	3.21	6.17	4.24	2.55	4.05	3.07	2.32	2.96	7.65	2.19	2.13	6.32	4.29	3.01	3.32	3.18	3.43	1.34	8.40	5.65	3.94	1.84	1.43	5.25	3.87
Deutschland	3.89	3.11	2.77	5.09	2.74	4.41	2.93	2.76	3.30	6.51	3.38	2.77	5.38	1.62	4.55	3.80	3.61	3.91	1.76	7.28	4.64	5.28	2.39	1.59	5.09	3.69
Dominik. Rep.	4.64	2.28	2.68	5.67	1.21	5.96	5.35	4.11	6.25	7.03	7.79	5.34	8.01	0.90	5.94	6.05	4.34	3.70	1.50	6.01	3.93	7.68	2.90	1.88	7.21	4.65

	Gesundheit und Sicherheit	Diversität	Umwelt-schäden	Arbeitnehmer-beziehungen	Menschen-rechte	Diskrimi-nierung	Gerechte Löhne	Aus- und Weiterbildung	Korruption	Kinderarbeit	Zwangsarbeit	Arbeits-standards	Rechte indigener Völker	Faire Arbeitszeiten	Arbeitsplatz-bedingungen	Vertzugungen und Todesfälle	Sozial-versicherung	Delokalisierung & Migration	Bezahlbare Energie	Armut	Bewährte Konflikte	Arbeits-loserate	Regierungen	Zugang zu Nahrung	Justizsystem	Total
Ecuador	3.01	1.54	2.70	7.17	1.56	3.85	2.97	2.68	5.19	3.39	4.56	4.23	2.07	1.87	5.96	3.69	4.83	2.43	1.99	5.73	2.93	3.87	1.90	1.60	7.84	3.47
El Salvador	6.29	3.03	9.89	7.49	1.03	3.68	9.88	6.22	6.47	9.23	1.05	9.89	1.65	1.79	5.02	6.47	8.94	5.03	1.37	1.10	3.69	9.92	9.87	1.05	9.94	5.75
Estland	4.31	2.90	2.94	5.00	2.91	4.20	3.02	3.33	2.85	7.42	4.90	3.13	6.07	3.80	3.83	4.50	3.04	3.98	1.39	7.56	3.12	5.53	1.85	1.25	5.24	3.93
Finnland	4.23	3.58	3.47	4.74	3.57	4.43	3.77	2.77	4.42	7.50	3.63	3.54	3.21	1.87	4.45	3.97	3.98	4.43	2.69	7.93	6.07	4.61	3.10	2.49	6.09	4.05
Frankreich	3.91	2.94	3.24	5.80	3.18	4.51	2.53	2.97	3.04	7.35	2.91	2.98	5.54	2.36	4.24	4.01	3.97	4.01	1.84	7.72	4.70	6.38	2.44	1.82	5.27	3.85
Georgien	3.65	3.05	0.68	7.47	4.77	4.93	4.27	1.96	1.40	5.78	4.85	4.95	3.51	1.26	5.07	4.17	6.21	2.94	1.56	5.02	5.31	9.37	1.38	1.17	6.17	3.86
Ghana	3.89	5.22	1.49	6.39	1.35	6.82	0.44	4.98	6.34	8.18	4.94	6.15	1.08	2.25	5.09	4.53	6.30	3.65	7.88	5.18	6.58	9.69	2.74	1.14	2.76	4.40
Griechen-land	4.01	3.62	2.56	6.70	3.14	4.28	1.77	3.68	3.57	7.05	4.80	3.28	6.63	1.63	5.61	3.40	3.97	3.96	1.19	7.29	4.11	5.79	1.85	1.32	6.13	4.04
Guatemala	3.49	2.85	5.33	7.50	4.34	4.79	1.33	5.04	5.08	7.95	8.32	5.10	2.09	1.55	9.05	3.50	4.61	2.32	1.42	4.84	1.50	5.51	1.36	1.27	8.22	4.61
Guinea	6.86	7.44	9.91	9.95	9.91	6.63	7.69	7.44	7.46	9.65	7.43	9.88	5.17	2.87	5.02	8.64	9.42	5.02	7.40	5.04	2.40	9.92	9.87	1.03	9.93	7.72
Honduras	5.83	3.75	9.19	9.06	1.26	4.78	4.46	5.95	6.76	5.92	1.58	9.22	2.42	1.71	8.34	6.87	8.56	4.90	1.50	4.34	3.72	9.38	8.99	1.25	9.57	5.57
Indien	4.70	5.84	5.05	9.50	1.70	5.04	0.95	2.27	3.82	6.04	8.84	4.07	2.34	3.82	9.29	4.12	6.04	3.59	3.56	9.47	7.68	5.32	1.88	1.32	5.05	4.88
Indonesien	3.81	2.05	0.32	9.92	4.99	3.71	1.29	4.96	3.78	2.86	1.09	3.53	2.90	3.04	5.06	5.27	2.92	2.13	3.14	5.07	2.44	5.06	1.24	1.04	5.36	3.55
Iran	3.04	7.13	1.55	9.83	9.43	7.92	4.83	1.59	7.20	5.98	7.18	5.02	3.51	1.37	5.16	3.76	5.24	4.61	3.67	5.16	9.53	6.69	1.44	9.13	7.39	5.36
Irland	4.17	3.55	3.35	5.97	2.73	4.30	3.29	2.85	2.69	7.74	2.64	3.18	6.31	1.75	4.09	3.74	5.37	4.17	1.81	8.14	4.40	7.07	2.98	1.62	5.40	3.99
Israel	4.87	4.14	7.07	5.87	3.22	4.71	3.80	3.71	2.53	7.64	2.22	6.12	4.18	1.92	7.54	5.73	6.60	5.14	1.15	7.87	4.65	7.39	5.62	1.36	7.58	4.79
Italien	3.77	2.81	3.07	5.07	3.05	4.63	3.52	2.77	3.29	6.69	3.20	2.82	5.79	1.52	5.58	3.72	4.00	3.92	1.88	7.63	5.36	5.65	2.08	1.76	5.32	3.82
Jamaica	5.58	3.76	8.28	8.02	1.64	4.25	5.17	5.41	3.69	3.00	2.30	8.13	7.34	2.43	6.01	6.58	8.02	4.64	1.11	6.18	2.33	8.68	7.78	1.80	8.73	5.16
Japan	3.46	3.35	2.36	6.63	2.98	4.21	2.39	2.94	3.37	6.78	2.19	2.54	2.03	1.74	5.54	4.15	3.57	3.13	3.51	7.39	3.60	3.83	1.90	1.16	4.35	3.57
Jordanien	6.11	8.41	9.64	7.54	9.65	8.07	8.49	4.23	3.09	1.67	4.91	9.54	9.55	2.06	9.74	7.58	8.72	8.02	0.28	1.43	3.83	9.69	9.46	0.27	9.73	6.84
Kambodscha	4.63	2.45	5.05	8.38	2.38	4.89	4.75	5.06	6.50	6.54	7.61	4.27	4.20	4.04	6.06	6.13	3.28	2.60	3.99	2.00	1.58	8.53	1.58	1.24	8.31	4.90
Kamerun	6.58	6.00	9.56	7.58	9.41	4.97	4.90	4.04	7.32	9.56	7.08	9.36	4.20	3.82	9.60	8.09	9.05	5.20	6.29	5.24	5.07	9.58	9.27	1.10	9.60	7.02
Kanada	3.39	3.10	2.39	5.74	1.63	4.28	2.93	2.76	2.93	6.64	2.91	2.53	2.47	2.30	5.15	3.22	4.03	4.64	2.91	7.31	4.12	4.71	1.90	2.32	5.19	3.48
Karibik	6.04	2.80	9.97	9.98	0.12	5.03	7.50	3.26	1.79	1.02	4.99	9.97	9.97	1.13	9.98	6.94	8.99	6.68	0.71	9.98	0.13	9.98	9.96	0.11	9.98	5.65

	Gesundheit und Sicherheit	Diversität	Umwelt-schäden	Arbeitnehmer-beziehungen	Menschen-rechte	Diskrimi-nierung	Gerechte Löhne	Aus- und Weiterbildung	Korruption	Kinderarbeit	Zwangsarbeit	Arbeits-standards	Rechte indigener Völker	Faire Arbeitszeiten	Arbeitsplatz-bedingungen	Verletzungen und Todesfälle	Sozial-versicherung	Delo-kalisierung & Migration	Bezahlbare Energie	Armut	Bewährte Konflikte	Arbeits-loserate	Regierungen	Zugang zu Nahrung	Justizsystem	Total
Kasachstan	4.02	1.13	0.47	5.21	4.96	4.01	1.86	1.48	5.05	0.46	4.95	3.73	9.64	2.34	5.05	4.44	3.91	5.13	1.26	1.27	1.28	5.12	1.92	0.25	6.06	3.40
Kenia	3.80	5.32	5.17	6.51	9.37	6.74	3.93	4.90	6.96	8.35	5.05	5.12	2.87	2.61	9.25	4.34	2.71	3.80	7.03	9.80	5.57	9.59	1.55	1.92	8.05	5.62
Kirgisistan	3.43	1.53	5.53	7.99	5.50	3.71	2.87	0.92	6.91	8.08	4.56	2.78	8.69	1.27	5.10	3.46	4.26	2.88	2.53	4.98	2.94	3.33	0.57	8.31	7.93	4.41
Kolumbien	3.07	0.66	1.41	7.45	1.27	3.46	0.93	4.84	5.15	4.81	4.79	3.50	1.27	1.52	1.72	3.50	3.15	2.13	1.53	5.14	9.32	7.92	1.25	1.19	6.02	3.15
Korea*	4.02	2.95	3.32	5.83	2.94	4.37	2.58	2.87	3.46	7.25	2.68	3.12	4.02	1.65	4.32	4.03	3.95	4.75	1.95	7.96	4.39	7.04	2.77	1.52	5.14	3.81
Kroatien	4.02	1.73	2.11	3.55	2.17	4.01	2.94	1.73	2.21	2.93	4.67	2.70	8.01	3.28	2.99	3.23	2.29	3.78	0.71	3.07	2.50	8.08	2.13	0.73	4.26	3.11
Kuwait	5.77	5.24	9.03	9.58	8.76	6.21	5.63	3.28	5.76	3.48	4.69	8.59	8.56	1.25	9.20	7.13	8.20	6.13	5.58	9.32	1.88	8.99	8.33	0.72	9.03	6.47
Laos	4.21	3.95	1.93	9.68	1.68	3.64	5.17	4.14	6.98	4.25	1.35	5.76	4.94	1.11	5.44	6.70	5.06	4.26	2.59	9.35	4.94	5.07	1.85	8.73	8.70	4.47
Madagaskar	3.90	3.53	3.42	6.95	2.98	4.99	4.77	5.77	6.66	7.76	4.39	4.34	7.19	1.53	7.67	4.78	4.10	3.44	5.97	8.13	4.24	7.89	2.41	5.93	7.54	4.92
Malawi	4.18	6.89	8.97	4.85	4.90	7.80	4.02	3.12	5.06	9.46	5.01	5.50	8.67	4.62	1.90	4.29	5.10	4.17	5.13	9.83	5.39	9.56	1.26	4.67	5.49	5.66
Malaysia	4.08	3.86	4.77	7.83	4.77	5.73	3.43	2.80	5.21	5.46	4.00	4.42	2.88	2.29	8.15	4.89	4.93	3.19	1.52	5.83	3.53	5.29	1.92	1.16	6.03	4.58
Marokko	3.25	4.53	0.69	5.49	4.89	6.40	2.72	3.89	2.11	1.74	4.90	1.80	3.09	1.95	5.19	4.17	2.70	2.13	3.54	5.22	1.52	4.08	1.76	0.39	7.33	3.46
Mauritius	4.06	3.96	2.99	7.21	3.10	5.71	3.65	3.60	4.29	8.74	1.72	3.12	6.92	1.21	3.50	4.17	5.06	2.65	1.46	8.58	4.65	5.20	1.64	1.51	4.99	4.26
Mexico	3.31	3.21	1.70	7.53	1.58	3.80	1.89	2.08	7.61	7.44	1.32	3.03	1.48	0.42	5.16	3.39	5.23	3.00	0.86	5.44	5.35	1.83	1.64	0.87	7.06	3.52
Mongolei	4.19	3.26	3.67	9.43	3.77	5.72	3.69	2.60	5.39	8.41	1.80	4.62	3.10	3.07	8.19	4.06	5.14	3.01	3.44	2.81	5.02	4.98	1.54	1.19	8.28	4.59
Mosambik	4.14	3.90	5.00	7.38	4.71	5.30	0.64	4.05	7.90	9.54	4.95	5.76	2.86	2.12	5.19	4.52	5.93	4.20	7.69	9.74	3.94	9.46	1.75	4.47	8.49	5.04
Namibia	3.99	2.71	5.13	5.93	2.89	7.06	6.13	3.99	2.11	8.95	5.00	4.71	2.52	1.16	2.69	4.23	4.50	2.87	5.56	9.31	4.42	9.29	2.04	5.15	5.07	4.48
Neuseeland	3.36	3.16	2.07	5.64	1.95	3.91	2.67	1.76	1.67	8.43	1.28	2.05	2.29	1.33	3.27	3.10	2.32	4.29	1.12	8.72	4.43	2.57	1.87	0.89	4.54	3.10
Nicaragua	2.85	1.98	2.07	7.62	4.35	3.71	1.82	1.34	7.30	6.24	4.62	4.09	1.30	2.82	9.22	3.52	4.91	4.41	3.33	4.78	1.42	7.47	1.89	1.38	8.97	3.96
Niederlande	3.99	3.47	5.34	5.72	3.20	4.34	3.07	3.17	3.33	6.73	3.04	3.27	4.07	1.91	4.87	4.15	4.42	3.97	1.68	7.39	5.21	5.67	2.37	1.78	5.47	4.06
Nigeria	4.77	9.27	1.06	8.81	9.22	9.40	5.54	8.19	7.21	9.34	4.92	4.54	3.35	1.45	5.34	5.48	5.88	3.01	5.35	9.81	9.26	9.76	1.64	1.02	6.83	6.23
Norwegen	4.15	3.77	1.28	6.97	4.16	5.01	4.61	4.31	1.81	3.46	4.42	3.60	2.19	0.84	2.48	4.08	4.84	3.70	4.16	9.04	4.12	8.37	1.62	4.01	4.62	3.82
Österreich	4.01	3.39	3.38	5.57	3.20	4.81	2.85	3.71	3.25	6.65	3.58	3.39	5.60	1.67	4.76	4.07	4.16	4.19	2.26	7.52	4.82	5.88	2.65	2.33	5.78	4.01
Pakistan	3.82	8.53	1.26	9.94	9.83	8.20	3.00	7.34	6.17	5.63	9.72	4.02	5.58	2.95	9.87	4.78	5.27	5.17	3.02	5.13	9.74	0.96	4.03	1.06	7.49	6.04

	Gesundheit und Sicherheit	Diversität	Umwelt-schäden	Arbeitnehmer-beziehungen	Menschen-rechte	Diskrimi-nierung	Gerechte Löhne	Aus- und Weiterbildung	Korruption	Kinderarbeit	Zwangsarbeit	Arbeits-standards	Rechte indigener Völker	Faire Arbeitszeiten	Arbeitsplatz-bedingungen	Vertzungen und Todesfälle	Sozial-versicherung	Delokalisierung & Migration	Bezahlbare Energie	Armut	Bewährte Konflikte	Arbeits-loserate	Regierungen	Zugang zu Nahrung	Justizsystem	Total
Paraguay	2.69	2.77	1.19	6.15	4.47	5.12	0.67	4.77	7.03	8.52	4.57	4.51	0.44	4.15	5.06	4.06	3.72	3.02	0.53	5.21	1.22	1.56	0.57	1.03	7.76	3.87
Peru	2.78	0.87	4.96	5.33	1.09	5.29	0.29	1.46	3.06	9.02	4.94	1.81	2.12	0.78	9.82	3.11	3.70	4.20	3.12	5.07	1.16	5.06	0.36	1.05	6.00	3.41
Philippinen	4.36	2.64	4.72	8.46	4.82	5.00	3.25	2.95	6.62	4.44	4.15	4.39	2.45	1.37	3.24	4.78	4.13	2.21	2.31	5.30	7.42	5.41	1.84	1.19	6.03	4.31
Polen	3.41	3.01	1.80	5.11	2.38	3.89	2.75	2.09	2.41	8.01	4.56	1.68	7.51	1.39	2.89	3.19	3.24	2.51	1.02	8.30	5.85	7.37	1.40	1.02	3.93	3.47
Portugal	3.68	3.12	1.86	3.51	1.79	4.01	1.57	2.06	2.09	3.31	1.71	2.44	7.21	1.37	5.06	3.30	2.82	3.49	1.19	8.78	4.35	7.68	1.69	1.05	4.63	3.03
Puerto Rico	5.76	5.29	5.76	7.84	5.15	6.05	3.83	4.78	5.11	7.46	5.61	5.74	4.89	1.91	7.20	5.79	6.40	5.18	3.68	7.48	6.34	6.75	5.03	4.46	7.57	5.60
Republik Cote d'Ivoire	9.21	7.41	9.85	7.50	1.13	6.63	5.01	9.84	9.83	9.90	7.40	9.83	3.42	2.64	5.03	9.86	9.38	9.02	5.91	9.92	5.05	9.90	9.80	1.04	9.89	7.46
Rest von Nord-amerika	6.11	6.02	8.93	9.42	1.58	6.35	5.75	2.69	5.83	1.77	4.81	8.81	5.03	0.70	5.11	6.51	8.26	5.52	0.85	5.26	4.94	9.27	8.66	0.43	9.30	5.58
Rest von Ostafrika	5.89	8.98	9.19	9.69	1.19	4.02	6.81	4.21	1.46	9.23	4.93	8.95	8.96	1.41	5.51	7.36	9.12	5.57	6.03	9.53	9.17	9.42	8.71	8.64	9.46	6.40
Rest von Osteuropa	5.75	3.02	7.19	6.03	2.09	4.79	4.00	4.92	7.04	5.32	3.00	7.59	8.10	2.39	5.21	5.67	7.76	6.13	1.81	1.62	5.68	8.45	7.19	1.59	8.87	5.16
Rest von Südafrika	7.62	6.20	9.83	9.89	9.84	8.26	7.39	9.80	6.43	1.25	5.00	9.81	3.40	3.82	5.03	8.52	8.97	5.33	4.53	9.96	0.92	9.92	9.76	1.18	9.88	7.26
Rest von Südamerika	6.48	5.66	7.49	8.78	5.10	6.49	6.35	6.11	3.87	6.62	5.99	7.25	4.83	1.59	8.01	6.81	7.74	6.10	3.48	8.69	5.87	8.11	6.80	4.84	8.10	6.24
Rest von Südasien	6.64	9.53	9.11	9.90	9.60	9.54	4.88	9.37	7.29	9.40	9.68	9.29	3.66	2.10	5.40	8.19	9.42	5.15	4.86	9.43	8.23	9.19	9.18	4.64	9.62	7.92
Rest von Westafrika	6.96	9.73	9.76	7.52	9.75	8.19	5.11	9.75	5.21	9.86	7.30	9.69	4.17	1.77	5.03	8.60	9.28	6.70	6.49	5.12	5.05	9.83	9.64	0.20	9.80	7.60
Rest von Westasien	5.71	6.53	7.90	7.48	7.88	7.20	5.59	4.61	6.46	2.58	7.69	7.93	4.15	2.62	8.72	6.92	7.97	4.74	3.23	7.94	6.90	8.75	7.61	4.04	9.03	6.35
Rest von Zentral-amerika	5.91	4.72	7.54	6.54	2.30	4.52	4.61	4.12	5.41	4.12	4.59	7.73	3.94	2.48	4.07	5.75	7.93	5.10	2.49	8.37	4.06	8.37	6.92	2.81	8.64	5.16
Ruanda	5.98	3.43	8.83	5.95	1.81	4.03	6.08	3.50	1.89	8.92	4.93	8.94	3.76	2.86	9.54	7.58	8.35	5.08	5.98	9.58	3.63	9.48	8.46	8.43	9.43	5.61

	Gesundheit und Sicherheit	Diversität	Umweltschäden	Arbeitnehmerbeziehungen	Menschenrechte	Diskriminierung	Gerechte Löhne	Aus- und Weiterbildung	Korruption	Kinderarbeit	Zwangsarbeit	Arbeitsstandards	Rechte indigener Völker	Faire Arbeitszeiten	Arbeitsplatzbedingungen	Verletzungen und Todesfälle	Sozialversicherung	Deliktalisierung & Migration	Bezahlbare Energie	Armut	Bewährte Konflikte	Arbeitslosenrate	Regierungen	Zugang zu Nahrung	Justizsystem	Total
Rumänien	3.00	1.17	0.75	5.46	4.68	5.17	0.93	3.73	2.35	1.21	4.79	1.92	8.94	2.28	1.20	2.68	1.05	2.35	0.67	5.12	1.81	1.95	1.45	0.35	2.60	2.89
Russland	4.40	0.91	0.56	5.26	4.94	3.76	1.38	0.94	7.28	1.44	9.36	1.61	2.18	1.35	9.44	4.62	1.70	4.98	0.73	1.36	3.73	2.41	0.69	0.23	6.11	3.43
Sambia	4.28	6.46	5.85	6.50	9.76	9.25	3.75	5.18	5.60	9.08	5.39	4.94	2.66	1.59	5.03	5.10	5.15	4.50	7.23	9.94	7.17	9.89	2.86	9.69	7.84	5.89
Saudi-Arabien	5.85	7.34	9.37	9.47	9.44	6.59	7.27	3.24	1.92	3.67	1.90	9.26	8.62	1.33	9.15	7.43	8.66	7.21	6.55	9.72	1.99	9.61	9.09	1.37	9.58	6.58
Schweden	3.98	3.24	4.53	5.48	2.92	4.33	4.25	2.86	2.80	6.50	3.16	2.87	3.48	1.50	3.98	3.58	3.80	4.08	1.99	8.11	4.81	5.40	2.01	2.10	5.00	3.85
Senegal	3.70	3.64	2.50	5.87	8.43	7.24	2.29	7.35	3.94	5.96	4.72	3.68	3.09	1.79	5.32	4.72	4.20	4.31	4.31	5.53	3.14	8.78	1.79	1.27	6.18	4.60
Simbabwe	4.34	4.11	1.81	7.57	5.08	5.44	4.95	4.96	1.96	3.37	4.98	3.77	1.71	0.63	1.85	4.10	5.10	3.78	5.17	9.92	3.98	9.83	1.16	5.54	4.92	4.13
Slowakei	3.60	2.85	1.38	3.71	2.21	3.98	1.21	5.16	2.98	7.07	3.12	2.33	6.43	1.48	3.34	2.90	2.17	3.60	0.68	7.28	4.39	6.57	1.17	4.87	5.51	3.32
Spanien	4.02	2.95	3.32	5.83	2.94	4.37	2.58	2.87	3.46	7.25	2.68	3.12	4.02	1.65	4.32	4.03	3.95	4.75	1.95	7.96	4.39	7.04	2.77	1.52	5.14	3.81
Sri Lanka	4.03	3.19	5.11	8.11	4.57	4.62	3.24	2.82	4.69	3.75	2.94	4.61	3.88	2.15	8.39	4.17	6.41	3.55	2.18	6.43	3.49	5.98	2.57	4.12	7.37	4.44
Südafrika	4.49	2.42	4.69	5.50	3.18	5.54	2.67	3.79	3.85	8.57	4.72	2.61	2.02	2.69	5.68	4.41	3.48	4.27	3.99	9.00	5.49	7.61	1.86	2.25	3.81	4.25
Südliches Zentralafrika	6.42	7.47	9.64	7.49	1.23	4.99	5.42	8.42	7.47	9.75	4.92	9.56	3.43	2.87	9.70	7.88	9.19	5.26	7.29	9.83	3.80	9.72	9.49	1.10	9.70	6.80
Tansania	3.75	2.93	1.13	6.30	1.15	5.35	3.51	7.44	3.81	8.65	5.00	3.61	3.87	1.36	5.05	4.48	4.25	4.36	9.03	9.96	6.97	9.92	1.09	4.95	9.10	4.32
Thailand	4.00	1.96	7.86	7.55	4.80	3.38	3.68	4.68	4.07	3.06	4.34	3.44	4.07	3.59	8.54	3.67	4.80	3.74	1.28	5.92	4.08	5.46	1.80	1.83	6.20	4.51
Togo	6.97	6.32	9.60	5.78	1.40	5.29	4.88	6.11	6.12	9.72	4.93	9.44	3.37	1.13	5.12	7.37	9.11	5.82	7.81	5.18	3.91	9.63	9.34	1.05	9.64	6.14
Trinidad und Tobago	6.30	5.38	9.75	7.50	1.78	4.24	5.38	2.98	4.16	1.16	5.13	9.75	3.26	2.00	0.80	6.43	8.92	6.17	6.91	9.86	4.00	9.84	9.74	0.98	9.84	5.32
Tschechien	3.92	2.27	1.91	3.24	2.13	4.13	1.32	5.61	2.33	7.86	4.56	2.20	7.58	1.51	2.90	2.73	2.56	2.91	0.75	8.10	4.14	5.21	1.06	0.91	3.82	3.40
Tunesien	2.80	4.13	0.75	4.49	8.98	7.72	3.95	1.65	3.03	0.90	9.04	2.94	4.31	2.97	5.15	3.45	3.55	2.86	1.40	1.84	1.64	9.36	0.84	1.13	7.44	3.93
Türkei	4.25	3.68	2.41	7.17	4.22	4.80	1.90	3.58	5.54	3.73	4.84	3.40	6.77	1.62	5.46	4.06	4.60	4.10	1.42	5.02	4.67	6.70	2.34	1.48	5.16	4.16
Uganda	4.56	3.15	2.04	6.46	5.67	5.53	3.49	4.90	7.37	6.00	5.03	5.58	2.28	2.88	9.68	4.52	3.44	3.14	8.40	9.80	5.42	5.82	1.21	8.17	6.23	4.89
Ukraine	4.64	3.07	0.91	5.65	1.54	3.78	0.79	3.66	7.24	0.89	5.11	1.52	3.77	0.97	5.18	3.96	3.74	5.67	0.64	0.88	5.10	7.29	1.04	0.49	7.44	3.35
Ungarn	3.94	3.30	1.87	5.49	3.98	4.72	1.55	2.48	4.70	7.16	2.86	2.61	7.25	2.11	4.76	3.71	4.37	3.47	7.64	3.17	6.18	1.53	1.08	4.45	3.83	

	Gesundheit und Sicherheit	Diversität	Umweltschäden	Arbeitnehmerbeziehungen	Menschenrechte	Diskriminierung	Gerechte Löhne	Aus- und Weiterbildung	Korruption	Kinderarbeit	Zwangsarbeit	Arbeitsstandards	Rechte indigener Völker	Faire Arbeitszeiten	Arbeitsplatzbedingungen	Vertzugungen und Todesfälle	Sozialversicherung	Delokalisierung & Migration	Bezahlbare Energie	Armut	Bewaffnete Konflikte	Arbeitslosenrate	Regierungen	Zugang zu Nahrung	Justizsystem	Total
Uruguay	3.68	2.39	2.29	3.37	2.14	4.23	3.94	2.79	3.39	3.75	2.93	3.70	1.25	2.16	3.59	4.05	3.66	4.30	1.38	7.79	3.69	4.16	1.82	1.54	5.97	3.19
VAE	5.52	5.98	7.42	9.26	2.29	5.42	5.84	3.45	2.10	4.39	5.31	7.46	6.83	3.46	8.69	6.34	7.54	7.24	1.75	8.87	4.89	8.41	6.55	0.97	7.89	5.66
Venezuela	3.74	1.79	0.32	5.37	0.20	2.43	5.01	4.95	7.59	4.52	7.35	3.79	1.26	1.01	9.86	4.06	4.39	6.10	0.60	5.10	5.27	5.54	1.63	9.68	9.08	3.86
Vereinigtes Königreich	3.53	3.24	2.44	7.34	1.60	4.18	1.58	5.86	2.20	7.32	1.69	3.24	2.32	1.20	5.43	3.49	6.82	4.54	1.06	8.36	5.11	4.85	2.10	6.28	4.18	3.72
Vietnam	4.21	3.15	2.43	6.29	2.54	4.25	2.22	3.00	2.75	7.02	2.77	2.75	5.14	1.47	5.44	3.53	4.31	4.32	1.90	7.75	4.13	4.67	2.27	2.27	5.06	3.73
Zentralafrika	4.23	1.60	2.22	7.65	5.04	3.94	1.50	5.85	3.84	5.60	0.88	2.94	2.39	4.60	8.94	6.33	4.51	1.37	5.50	5.50	1.91	5.24	1.48	1.49	6.68	4.02
Zypern	6.57	7.43	9.89	7.49	9.90	6.65	9.72	6.22	7.68	9.95	7.43	9.88	1.84	3.48	5.02	8.08	9.89	9.06	9.88	9.97	9.91	9.95	9.85	9.87	9.93	7.79
	4.09	2.25	1.19	6.22	3.76	3.99	2.76	1.66	5.77	4.52	7.20	2.62	4.84	1.40	6.55	3.68	2.82	4.26	0.74	4.64	3.17	3.24	1.25	0.50	5.89	3.72

* Da Südkorea keine eigenen Daten veröffentlicht, wird diesem Land, auf Basis des Korruptionsindex von Transparency International, siehe Transparency International (2018), der Risikowert von Spanien zugeordnet. Eine Zuordnung von Südkorea zur Region Rest von Süd-Asien würde die Ergebnisse verzerren, denn Südkorea nimmt innerhalb der Länder Süd-Asiens eine Sonderstellung ein, mit einem der geringsten Korruptionsgrade sowie einem der niedrigsten Risikowerte im Bereich der Zwangsarbeit, siehe Transparency International (2018) und The Minderero Foundation (2018).

Tabelle 3: Übersicht der länderspezifischen Werte der 25 sozialen Indikatoren, inklusive deren Gewicht und des Länderrisikowertes. Fehlende Angaben in der SHDB werden innerhalb dieser Studie zur höchsten Risikoklasse zugeordnet, weshalb Länder aufgrund einer niedrigen Reportingquote bestraft werden.

Land	Risikowert	Risikoklasse	Region	Kontinent
Ägypten	4.76	erhöht	Nordafrika	Afrika
Albanien	3.68	mittel	Südeuropa	Europa
Argentinien	2.64	eher gering	Südamerika	Südamerika
Armenien	4.38	erhöht	Naher Osten	Asien
Aserbaidshjan	3.51	mittel	Kaukasus	Asien
Äthiopien	5.74	hoch	Ostafrika	Afrika
Australien	3.54	mittel	Australien	Australien
Bahrain	6.82	hoch	Naher Osten	Asien
Belgien	4.34	erhöht	Westeuropa	Europa
Benin	6.18	hoch	Westafrika	Afrika
Bolivien	3.77	mittel	Südamerika	Südamerika
Botsuana	3.77	mittel	Südliches Afrika	Afrika
Brasilien	3.21	mittel	Südamerika	Südamerika
Brunei	5.23	hoch	Südostasien	Asien
Bulgarien	3.14	mittel	Südosteuropa	Europa
Burkina Faso	6.61	hoch	Westafrika	Afrika
Chile	3.10	mittel	Südamerika	Südamerika
China	5.08	hoch	Ostasien	Asien
Costa Rica	3.42	mittel	Zentralamerika	Nordamerika
Dänemark	3.87	mittel	Nordeuropa	Europa
Deutschland	3.69	mittel	Westeuropa	Europa
Dominikanische Republik	4.65	erhöht	Karibik	Nordamerika
Ecuador	3.47	mittel	Südamerika	Südamerika
El Salvador	5.75	hoch	Zentralamerika	Nordamerika
Estland	3.93	mittel	Mitteuropa	Europa
Finnland	4.05	erhöht	Nordeuropa	Europa
Frankreich	3.85	mittel	Westeuropa	Europa
Georgien	3.86	mittel	Kaukasus	Asien
Ghana	4.40	erhöht	Westafrika	Afrika
Griechenland	4.04	erhöht	Südeuropa	Europa
Guatemala	4.61	erhöht	Zentralamerika	Nordamerika
Guinea	7.72	hoch	Westafrika	Afrika
Honduras	5.57	hoch	Zentralamerika	Nordamerika
Indien	4.88	erhöht	Südasien	Asien

Land	Risikowert	Risikoklasse	Region	Kontinent
Indonesien	3.55	mittel	Südostasien	Asien
Iran	5.36	hoch	Naher Osten	Asien
Irland	3.99	mittel	Nordeuropa	Europa
Israel	4.79	erhöht	Naher Osten	Asien
Italien	3.82	mittel	Südeuropa	Europa
Jamaica	5.16	hoch	Karibik	Nordamerika
Japan	3.57	mittel	Ostasien	Asien
Jordanien	6.84	hoch	Naher Osten	Asien
Kambodscha	4.90	erhöht	Südostasien	Asien
Kamerun	7.02	hoch	Zentralafrika	Afrika
Kanada	3.48	mittel	Nordamerika	Nordamerika
Karibik	5.65	hoch	Karibik	Nordamerika
Kasachstan	3.40	mittel	Zentralasien	Asien
Kenia	5.62	hoch	Ostafrika	Afrika
Kirgisistan	4.41	erhöht	Zentralasien	Asien
Kolumbien	3.15	mittel	Südamerika	Südamerika
Korea	3.81	mittel	Südostasien	Asien
Kroatien	3.11	mittel	Südeuropa	Europa
Kuwait	6.47	hoch	Naher Osten	Asien
Laos	4.47	erhöht	Südostasien	Asien
Madagaskar	4.92	erhöht	Südliches Ostafrika	Afrika
Malawi	5.66	hoch	Südostafrika	Afrika
Malaysia	4.58	erhöht	Südostasien	Asien
Marokko	3.46	mittel	Nordafrika	Afrika
Mauritius	4.26	erhöht	Ostafrika	Afrika
Mexico	3.52	mittel	Nordamerika	Nordamerika
Mongolei	4.59	erhöht	Ostasien	Asien
Mosambik	5.04	hoch	Südostafrika	Afrika
Namibia	4.48	erhöht	Südliches Afrika	Afrika
Neuseeland	3.10	mittel	Ozeanien	Ozeanien
Nicaragua	3.96	mittel	Zentralamerika	Nordamerika
Niederlande	4.06	erhöht	Westeuropa	Europa
Nigeria	6.23	hoch	Westafrika	Afrika
Norwegen	3.82	mittel	Nordeuropa	Europa

Land	Risikowert	Risikoklasse	Region	Kontinent
Österreich	4.01	erhöht	Mitteleuropa	Europa
Pakistan	6.04	hoch	Südasien	Asien
Paraguay	3.87	mittel	Südamerika	Südamerika
Peru	3.41	mittel	Südamerika	Südamerika
Philippinen	4.31	erhöht	Südostasien	Asien
Polen	3.47	mittel	Osteuropa	Europa
Portugal	3.03	mittel	Südeuropa	Europa
Puerto Rico	5.60	hoch	Karibik	Nordamerika
Rep. Cote d'Ivoire	7.46	hoch	Westafrika	Afrika
Rest von Nordamerika	5.58	hoch	Nordamerika	Nordamerika
Rest von Ostafrika	6.40	hoch	Ostafrika	Afrika
Rest von Osteuropa	5.16	hoch	Osteuropa	Europa
Rest von Südafrika	7.26	hoch	Südafrika	Afrika
Rest von Südamerika	6.24	hoch	Südamerika	Südamerika
Rest von Südasien	7.92	hoch	Südasien	Asien
Rest von Westafrika	7.60	hoch	Westafrika	Afrika
Rest von Westasien	6.35	hoch	Westasien	Asien
Rest von Zentralamerika	5.16	hoch	Zentralamerika	Nordamerika
Ruanda, Rwanda	5.61	hoch	Ostafrika	Afrika
Rumänien	2.89	eher gering	Osteuropa	Europa
Russland	3.43	mittel	Osteuropa, Nordasien	Europa, Asien
Sambia	5.89	hoch	Südliches Afrika	Afrika
Saudi-Arabien	6.58	hoch	Arabische Halbinsel	Asien
Schweden	3.85	mittel	Nordeuropa	Europa
Senegal	4.60	erhöht	Westafrika	Afrika
Simbabwe	4.13	erhöht	Südliches Afrika	Afrika
Slowakei	3.32	mittel	Osteuropa	Europa
Spanien	3.81	mittel	Südeuropa	Europa
Sri Lanka	4.44	erhöht	Südasien	Asien
Südafrika	4.25	erhöht	Südliches Afrika	Afrika
Südliches Zentralafrika	6.80	hoch	Südliches Zentralafrika	Afrika
Tansania	4.32	erhöht	Ostafrika	Afrika

Land	Risikowert	Risikoklasse	Region	Kontinent
Thailand	4.51	erhöht	Südostasien	Asien
Togo	6.14	hoch	Westafrika	Afrika
Trinidad und Tobago	5.32	hoch	Karibik	Nordamerika
Tschechien	3.40	mittel	Mitteleuropa	Europa
Tunesien	3.93	mittel	Nordafrika	Afrika
Türkei	4.16	erhöht	Naher Osten	Europa, Asien
Uganda	4.89	erhöht	Ostafrika	Afrika
Ukraine	3.35	mittel	Osteuropa	Europa
Ungarn	3.83	mittel	Mitteleuropa	Europa
Uruguay	3.19	mittel	Südamerika	Südamerika
VAE (Vereinigte Arabische Emirate)	5.66	hoch	Arabische Halbinsel	Asien
Venezuela	3.86	mittel	Südamerika	Südamerika
Vereinigte Staaten	3.72	mittel	Nordamerika	Nordamerika
Vereinigtes Königreich	3.73	mittel	Nordeuropa	Europa
Vietnam	4.02	erhöht	Südostasien	Asien
Zentralafrika	7.79	hoch	Zentralafrika	Afrika
Zypern	3.72	mittel	Naher Osten	Europa/Asien

Tabelle 4: Risikofaktor und Risikoklasse je Rohstoffabbauland, inklusive der entsprechenden Region. Zur besseren Einordnung der Ergebnisse wird der Bereich zwischen mittlerem und hohem Risiko in weitere Subrisikokategorien untergliedert, sodass sich folgende Kategorien ergeben: sehr niedriges Risiko (< 0.1), geringes Risiko (0.1 – 1), niedriges Risiko (1–2), eher geringes Risiko (2–3), mittleres Risiko (3–4), erhöhtes Risiko (4–5), hohes Risiko (> 5), sehr hohes Risiko(10).

Variablenname	Original Szenario Name
REMod – REF	Referenz
REMod – SUF	Suffizienz
REMod – PER	Beharrung
REMod – UNA	Inakzeptanz
ISI – REF	Basis
ISI – LIN	Geringerer Ausbau der Übertragungsnetze
ISI – RED	Alternative regionale EE-Verteilung
ISI – LRE	Restriktionsarmes Szenario

Tabelle 5: Beschreibung der Entwicklungspfade mit zugehörigem Original Name der Szenarien aus den Studien von Sterchele et al. (2020) und Pfluger et al. (2017) für jeden Entwicklungspfad.

Literatur

Bloomberg (2014) *Look beyond - Bloomberg for Environmental Social & Governance analysis*. doi: 10.1177/000841740407100212.

Social hotspot database (SHDB) (2019).

Benoit-Norris, C., D. A. Cavan, and G. Norris (2012). Identifying social impacts in product supply chains: overview and application of the social hotspot database. *Sustainability* 4(9), 1946–1965.

Berg, F., J. F. Kölbl, and R. Rigobon (2020). Aggregate confusion: The divergence of esg ratings. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3438533>.

Bondy, K., D. Matten, and J. Moon (2008). Multinational corporation codes of conduct: Governance tools for corporate social responsibility? *Corporate Governance: An International Review* 16(4), 294–311.

Bongartz, L., S. Shammugam, E. Gervais, and T. Schlegl (2021). Multidimensional criticality assessment of metal requirements for lithium-ion batteries in electric vehicles and stationary storage applications in germany by 2050. *Journal of Cleaner Production* 292, 126056.

Carter, C. R. and M. M. Jennings (2002). Logistics social responsibility: An integrative framework. *Journal of Business Logistics*, 145–180.

Cavan, D. A. and G. Norris (2012). Working with the social hotspots database – methodology and findings from 7 social scoping assessments. *Conference: Leveraging Technology for a Sustainable World Proceedings of the 19th CIRP Conference on Life Cycle Engineering*.

Corporate Knights (2019). The 2019 Global 100: Overview of Corporate Knights Rating Methodology.

Crifo, P., M.-A. Diaye, and R. Oueghlissi (2017). The effect of countries’ esg ratings on their sovereign borrowing costs. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 66, 13–20.

de Jonge, A., R. Tomasic, and M. Wörsdörfer (2017). The equator principles and the business and human rights debate: hype or hope? *Research Handbook on Transnational Corporations*, 139–168.

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltigkeit (2014). SA8000 – Social Responsibility.

- Dongsoo, K., L. S. C. Assehton, and A. M. Sunil (2018). Accountability 2018 principles. *Accountability*.
- EFFAS (2009). KPIs for ESG Key Performance Indicators for Environmental.
- Enquête-Kommission Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer Nachhaltig Zukunftsverträglichen Entwicklung, Deutscher Bundestag (1998). *Konzept Nachhaltigkeit: vom Leitbild zur Umsetzung*.
- Escrig-Olmedo, E. and M. Fernandez-Izquierdo (2019). Rating the raters: Evaluating how esg rating agencies integrate sustainability principles. *Sustainability (Switzerland) 11(3)*, 1–16.
- Escrig-Olmedo, E., M. J. Munoz-Torres, and M. A. Fernandez-Izquierdo (2010). Socially responsible investing: sustainability indices, esg rating and information provider agencies. *International journal of sustainable economy 2(4)*, 442–461.
- Ethical Trading Initiative (2018). The ETI Base Code.
- Fair Labor Association (2005). GUIDELINES OF GOOD PRACTICE ON HIRING, TERMINATION, DISCIPLINE AND GRIEVANCES.
- Fernandez Maestri, C. (2017). *Integrating ESG factors in equity investing*. Ph. D. thesis.
- Fontes, J., P. Tarne, M. Traverso, and P. Bernstein (2018). Product social impact assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment 23(3)*, 547–555.
- Forum Ethibel and Vigeo Eiris (2019). INDEX RULE BOOK – Ethibel Sustainability Index.
- Franz, P., A. Kleinfeld, M. Thorns, and J. Vitt (2011). Die DIN ISO 26000 Leitfaden zur gesellschaftlichen Verantwortung von Organisationen. Ein Überblick.
- FTSE Russel (2018). ESG Ratings and data model – Integrating ESG into investments.
- Gervais, E., S. Shammugam, L. Friedrich, and T. Schlegl (2021). Raw material needs for the large-scale deployment of photovoltaics – effects of innovation-driven roadmaps on material constraints until 2050. *Renewable and Sustainable Energy Reviews 137*, 110589.
- Global Impact Investing Network (2019). IRIS+ and the SDGs.
- Goldman Sachs (2007). Introducing GS Sustain.
- International Federation of Accounts (2012). INVESTOR DEMAND FOR ENVIRONMENTAL, SOCIAL, AND GOVERNANCE DISCLOSURES.
- International Integrated Reporting Council (2013). The International IR Framework.
- International Labour Organization (2019). Time to Act for SDG 8.
- ISS ESG (2018). Methodology: ISS-oekom Corporate Rating.
- Kelly, T. and G. Matos (2018). Historical statistics for mineral and material commodities in the United States (2018 version): U.S. geological survey data series 140.
- Kocmanová, A and M. Dočekalová (2012, 06). Construction of the economic indicators of performance in relation to environmental, social and corporate governance (esg) factors. *ACTA UNIVERSITATIS AGRICULTURAE ET SILVICULTURAE MENDELIANAE BRUNENSIS 60(4)*, S. 195–206. doi: 10.11118/actaun201260040195.
- Kocmanová, A., I. Simberova, and P. Nemecek (2012). Qualitative relationships between the environmental, social and governance (esg) performance indicators for supporting the decision-making. *The 16th World Multi Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics*, 31–37.
- Messmann, L., V. Zender, A. Thorenz, and A. Tuma (2020). How to quantify social impacts in strategic supply chain optimization: State of the art. *Journal of Cleaner Production 257*.
- MSCI (2020). ESG Ratings Key Issue Framework.
- OECD (2013). OECD Guidelines on Measuring Subjective Well-being.

- Pfluger, B., B. Tersteegen, B. Franke, C. Bernath, T. Boßmann, G. Deac, R. Elslandand, T. Fleiter, A. Kühn, M. R. M. Rehfeldt, F. Sensfuß, and J. Steinbach (2017). Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland. Modul 1: Hintergrund, Szenarioarchitektur und übergeordnete Rahmenparameter. *Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie*, 1–45.
- Plastun, O., I. Makarenko, Y. Yelnikova, and S. Makarenko (2019). Environmental, social and governance investment standardization: moving towards sustainable economy. *Environmental Economics* 10(1), 12–22.
- Pollman, E. (2019). Corporate social responsibility, esg, and compliance. *Cambridge Handbook of Compliance (D. Daniel Sokol & Benjamin van Rooijeds.)*, Loyola Law School, Los Angeles Legal Studies Research Paper (2019–35).
- Rahdari, A. H. and A. A. A. Rostamy (2015). Designing a general set of sustainability indicators at the corporate level. *Journal of Cleaner Production* 108, 757–771.
- Refinitiv (2020). Environmental, social and governance (esg) scores from refinitiv.
- S&P Global und RobecoSam (2020). The Sustainability Yearbook 2020 – Perceiving risks, measuring impact, and disclosing results- critical steps for propelling corporate sustainability into the future.
- Sterchele, P., J. Brandes, J. Heilig, D. Wrede, C. Kost, T. Schlegl, A. Bett, and H.-M. Henning (2020). Die deutsche Energiewende im Kontext gesellschaftlicher Verhaltensweisen.
- Sustainability Accounting Standards Board (2018). METALS & MINING Sustainability Accounting Standard.
- Sustainable Investment (2020). Index profile: Calvert US Large Cap Core Responsible Index.
- The Mindereroo Foundation (2018). Global Slavery Index.
- Transparency International (2018). Corruption Perceptions Index.
- und Michael Hauschild und Jens Schierbeck, L. D. (2006). A framework for social life cycle impact assessment (10 pp). *The International Journal of Life Cycle Assessment* 11, 88–97.
- UNEP/SETAC (2009). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products.
- United Nations (1999). The UN Global Compact’s ten principles.
- United Nations (2015). Paris Agreement.
- United Nations (2018). The UN Guiding Principles on business and human rights.
- United Nations (2020). Principles for sustainable investments.
- Vandekerckhove, W., J. Leys, K. Alm, B. Scholtens, S. Signori, and H. Schäfer (2012). Responsible investment in times of turmoil. 31.
- Weber, O. (2013). Measuring the impact of socially responsible investing. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2217784>, 30.
- Wörsdörfer, M. (2015). Equator principles: Bridging the gap between economics and ethics? *Business and Society Review* 120(2), 205–243.

Amelie Schischke, M.Sc. w. honors, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Applied Data Analysis des Instituts für Materials Resource Management der Universität Augsburg.

Patric Papenfuß, M.Sc., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Applied Data Analysis des Instituts für Materials Resource Management der Universität Augsburg.

Hendrik Mihai, M.Sc., ist Consultant bei Accenture Strategy & Consulting mit Fokus auf Innovation und digitale Transformation.

Anschrift: Universität Augsburg, Institut für Materials Resource Management, Professur für Applied Data Analysis, Deutschland, Tel.: +49 (0)821 598 69193, E-Mail: amelie.schischke@mrm.uni-augsburg.de