

Für Mensch & Umwelt

Webinar

Umweltrisiken und -auswirkungen in den globalen Lieferketten des deutschen Bausektors

Carolin Grüning
Managerin, adelphi research gGmbH

Norbert Jungmichel
Associate Director, Systain Consulting GmbH

Umwelt
Bundesamt 

adelphi 

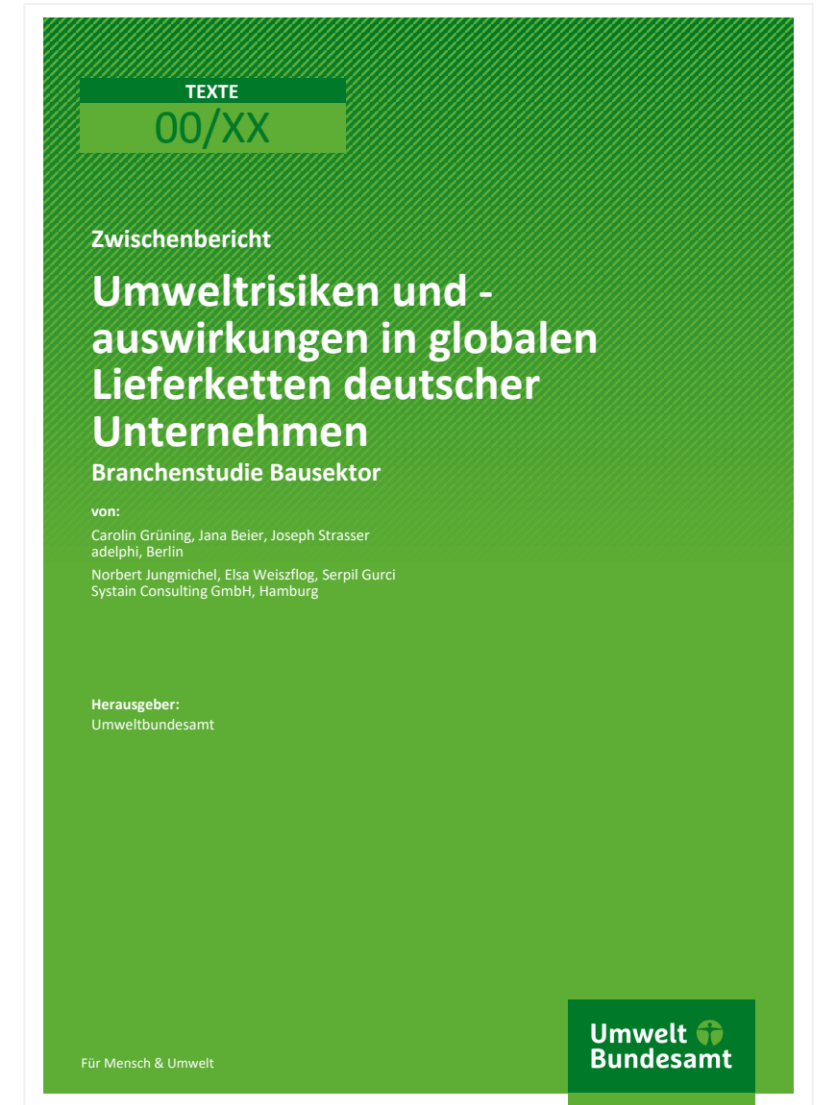
 systain



Jahre
Umweltbundesamt
1974–2024

Branchenstudie Bausektor

- Forschungsprojekt „Innovative Werkzeuge für das Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in der Wertschöpfungskette“ (FKZ 3720 14 103 0)
- Weitere Branchenstudien: Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektronikindustrie, chemisch-pharmazeutische Industrie, lebensmittelverarbeitende Industrie, Metallerzeugende und -verarbeitende Industrie
- Download unter:



Gliederung

- 1 **ZIELE, AUFBAU UND METHODIK**
- 2 **ÜBERSICHT INHALTLICHE ERGEBNISSE**
- 3 **TOOLS UND HANDLUNGSOPTIONEN**



Quelle: joffi – pixabay.com



1 ZIELE, AUFBAU UND METHODIK

Einordnung in den Sorgfaltspflichtenansatz

- Einbettung in Sorgfaltspflichtenansatz (Due-Diligence-Prozess) des OECD Leitfadens für die Erfüllung der Sorgfaltspflicht für verantwortungsvolles unternehmerisches Handeln (2018)
- Auseinandersetzung mit „tatsächlichen negativen Effekten oder potenziellen negativen Effekten („Risiken“)" auf die Umwelt und Menschenrechte, die aus Unternehmensaktivitäten entstehen
- Studie geht über die im Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG) genannten umweltbezogenen Sorgfaltspflichten hinaus



Quelle: Eigene Darstellung, adelphi. In Anlehnung an OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct (2018, S. 22).

Ziele der Studie

- Überblick über Risiken für negative Umweltauswirkungen auf den einzelnen Stufen der vorgelagerten internationalen Wertschöpfungskette des deutschen Bausektors und Beschreibung tatsächlicher negativer Auswirkungen.
- Analyse der Risiken für negative Umweltauswirkungen in der Herstellung ausgewählter Rohstoffe und Vorprodukte.
- Beschreibung der Verbindung zwischen (potenziellen) negativen Umwelt- und menschenrechtlichen Auswirkungen.
- Informationen zu Datenquellen und Handlungsmöglichkeiten.

➤ **INFORMATIONEN AUF BRANCHEN-EBENE ALS AUSGANGSPUNKT FÜR UNTERNEHMENSSPEZIFISCHE RISIKOANALYSE**

Betrachtung des NACE-Sektorcodes F „Bau- und Ausbaugewerbe“.

Betrachtung der Umweltauswirkungen in der vorgelagerten Wertschöpfungskette des Sektors. Die Umweltauswirkungen des Bausektors selbst sind in der Untersuchung der Vorkette nicht enthalten

Aufbau

Kapitel	Inhalt
Bausektor im Überblick	<ul style="list-style-type: none">• Umsatz, Beschäftigte, Importanteile, Unternehmensstruktur• Lieferkettenstruktur• Bezugspunkte zu anderen Branchen
Umweltthemen entlang der Lieferkette	<ul style="list-style-type: none">• Zusammenfassende Darstellung von Umweltauswirkungen (Themen- & Länderbezogen; bspw. Wasserverbrauch in der Lieferkette des deutschen Bausektors)• Basierend auf Input-Output-Modellierung
Darstellung von Fokusthemen	<ul style="list-style-type: none">• Vertiefte Analyse von Rohstoffen und Vorprodukten (Stahl und Eisenerz, Naturstein, (Bau-)Holz)• Länder-Governance-Informationen• Beschreibung der Verbindung von Umwelt- und menschenrechtlichen Risiken
Tools/Datenbanken und Handlungsansätze für die Branche	<ul style="list-style-type: none">• Übersicht über geeignete Tools und Datenbanken• Ermittlung möglicher Maßnahmen für Umwelt- und Klimaschutz in der Wertschöpfungskette

Methodik

Methoden	Datengrundlage	Beschreibung
Quantitative multi-regionale Input-Output (MRIO)-Modellierung	Volkswirtschaftliche Daten	<ul style="list-style-type: none">• Einzelne Umweltbelastungen werden quantifiziert (u. a. Treibhausgasemissionen, Luftschadstoffe, Wasserverbrauch)• Sektorale sowie geografische Schwerpunkte innerhalb der vorgelagerten Wertschöpfungskette werden aufgezeigt
Qualitative Desk Recherche und Interviews	Ökobilanzen, Datenbanken, Studien, Experten und Expertinnen	<ul style="list-style-type: none">• Ergänzung der Modellierungsergebnisse• Strukturierte Interviews dienen zur Schließung von Lücken

Top-Down-Betrachtung mittels Erweiterter Multiregionaler Input-Output Analyse (MRIO)

- Die Top-Down-Betrachtung der Umweltauswirkungen in den globalen Lieferketten des deutschen Bausektors basiert auf der Methodik der erweiterten ökologischen **Input/Output-Modellierung** (Input-Output-Analyse).
- Die MRIO ist ein **anerkanntes Verfahren** und langjährig erprobt. Hierbei werden die Vorteile verschiedener Input-Output-Tabellen mit zusätzlichen Datenquellen der OECD (ICIO), der Weltbank, des U.S. Bureau of Economic Analysis und Exiobase kombiniert.
- Die Ergebnisse bilden die **Wertschöpfungskette anhand von statistischen Daten** innerhalb Deutschlands ab. Für ausländische Baustandorte sind die lokalen Beschaffungsstrukturen der Auslandsstandorte zu berücksichtigen.
- **Abgleich der Ergebnisse der Studie** mit den Verzweigungen der eigenen Beschaffung zur Identifikation von Hot-Spots bzgl. Ländern und Vorleistungssektoren wie z.B. der Herstellung von Zement, Kalk und Gips für die unternehmenseigene Analyse.

Die Input-Output-Tabelle liefert monetäre Verlinkungen verschiedener Länder mit den Verzweigungen von Wertschöpfungsketten.

Identifizierung von Hot-Spots und Abgleich mit der eigenen Vorkette und deren Verzweigungen.



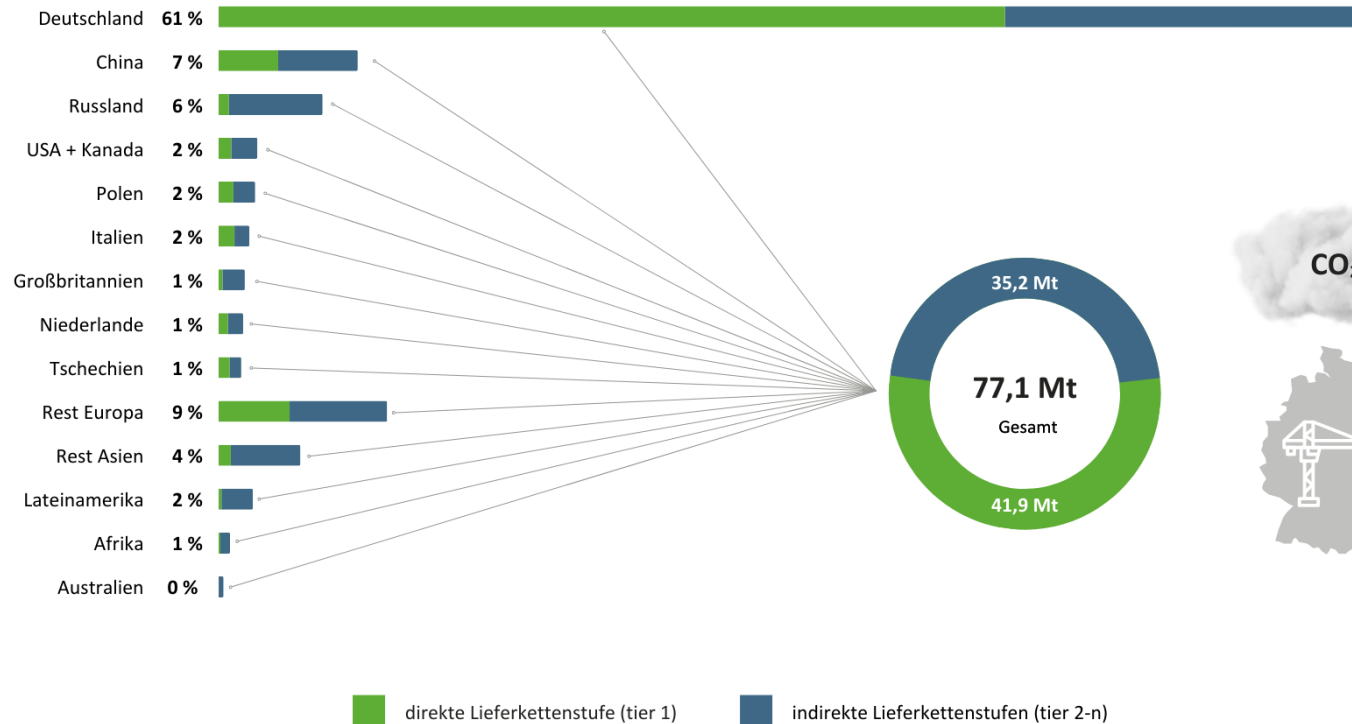
2

ÜBERSICHT DER ERGEBNISSE

Überblick über untersuchte Umweltthemen

Umweltthema	Messgrößen
Treibhausgase	CO ₂ -Äquivalente
Luftschadstoffe	Versauerungspotenzial mit der Angabe in Schwefeldioxid-Äquivalenten sowie die Angabe von gesundheitsschädlichen Feinstaubemissionen durch den Indikator der PM _{2,5} -Äquivalente
Fläche	Beanspruchte Fläche für Gebäude, Infrastruktur, den Abbau von Rohstoffen sowie für die Belegung von Agrar- und Forstflächen
Wasser	Verbrauch von sog. blauem Wasser, d.h. Wasser aus Gewässern und Grundwasser ohne Rückführung, Regionalisierte Analyse von Wasserverbrauch in Regionen mit Knappheitsrisiken
Wassergefährdende Stoffe	Einträge von ausgewählten Schwermetallen (DCB-Äquivalente) Analyse der regionalisierten Gewässerbelastung auf Basis des biochemischen Sauerstoffbedarfs (BOD)
Abfall	Gefährliche und ungefährliche Abfälle, Recycling und Entsorgung

Treibhausgasemissionen in der vorgelagerten Wertschöpfungskette nach Ländern



VERTEILUNG AUF DIE WERTSCHÖPFUNGSKETTE

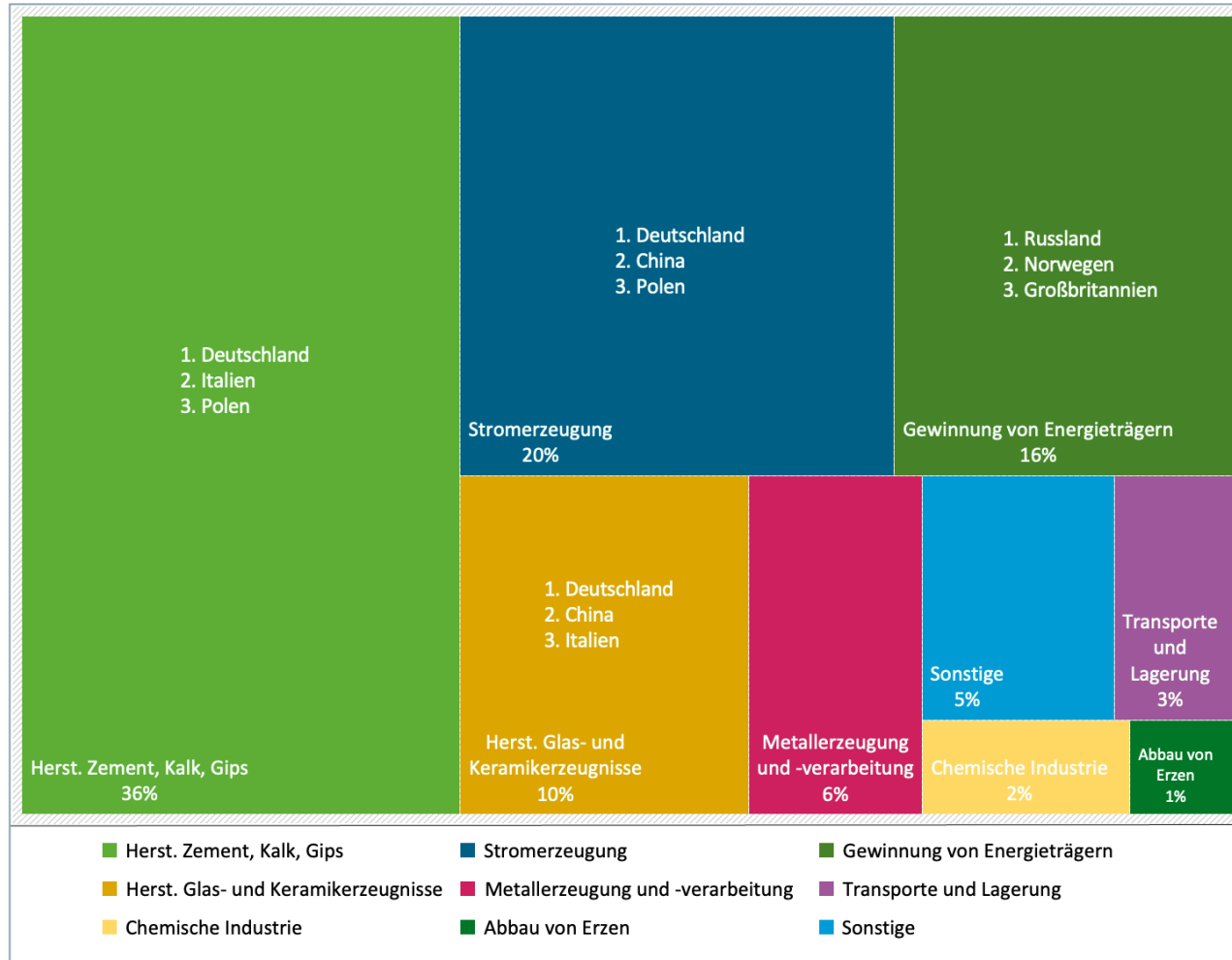
- 54 % auf der Stufe der direkten Lieferanten (tier 1) und 46 % auf tieferen Lieferkettenstufen (tier 2-n)

GEOGRAFISCHE VERTEILUNG

- 61 % der Treibhausgasemissionen in der Vorkette entstehen innerhalb Deutschlands
- Auf das europäische Ausland gehen 22 % der Gesamtemissionen zurück, vor allem Russland, Polen, Italien
- 7 % der Emissionen entstehen durch Vorleistungen in China, insbesondere insbesondere durch chemische Erzeugnisse und die Stromerzeugung für Vorprodukte

Verteilung von Treibhausgasemissionen (Mt CO₂e) in der Vorkette des deutschen Bausektors nach Ländern und Lieferkettenstufe
Quelle: Eigene Darstellung, Systain. Auf Basis von MRIO mittels EXIOBASE 3.7. Modellierung für das Jahr 2022

Sektorale Verteilung der Treibhausgasemissionen in der vorgelagerten Wertschöpfungskette

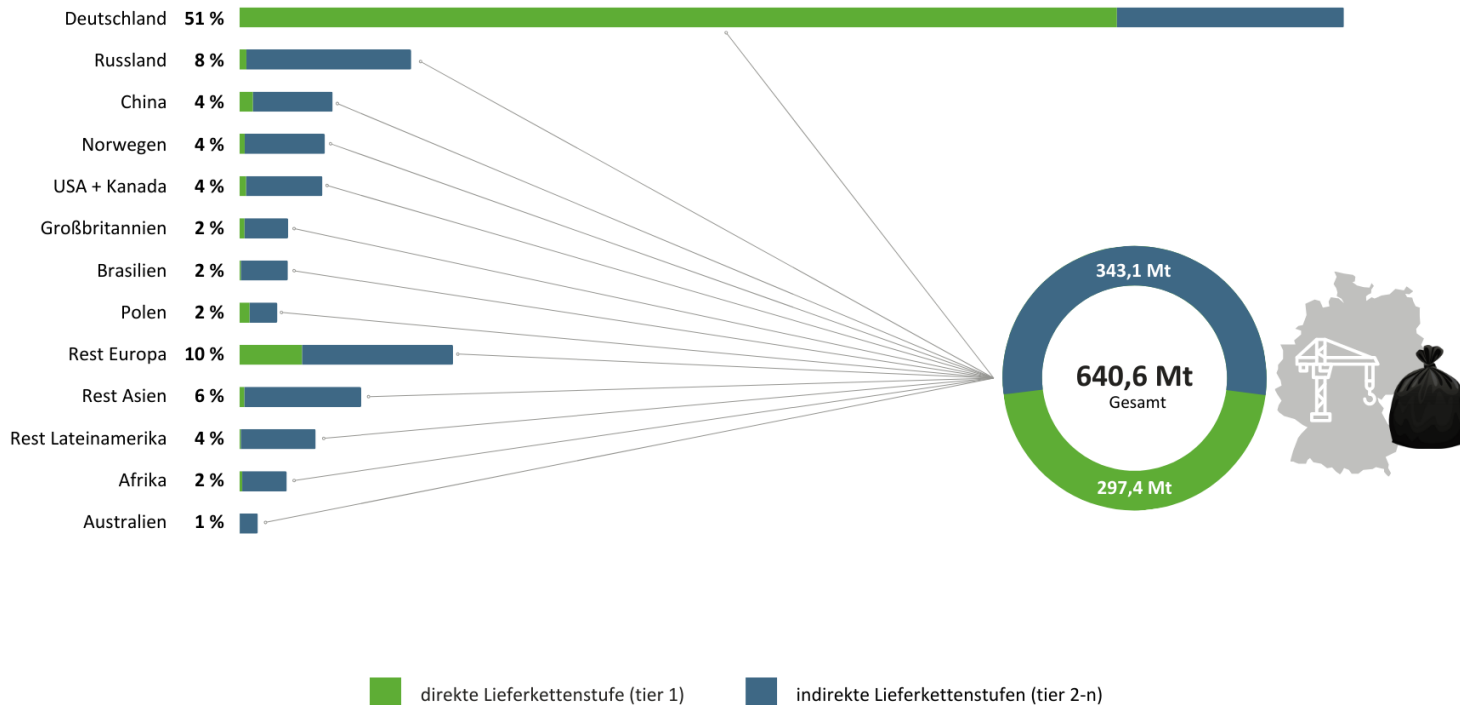


Verteilung von Treibhausgasemissionen in der Vorkette des deutschen Bausektors nach Vorleistungssektoren
Quelle: Eigene Darstellung, Systain. Auf Basis von MRIO mittels EXIOBASE 3.7. Modellierung für das Jahr 2022

SEKTORALE VERTEILUNG

- 36 % der Treibhausgasemissionen gehen auf die Herstellung von Zement, Kalk, Gips, Beton zurück – Freisetzung von CO₂-Emissionen beim Brennen von Rohmaterial (Kalkstein) zu Zementklinker bzw. Kalk. Weitere Emissionen durch den Energieverbrauch der Hochtemperaturprozesse
- Maßnahmen zur Reduktion: Nutzung von Abwärme, Umstellung auf strombasierte Verfahren, Reduzierung des Klinkerfaktors, Abscheidung von CO₂ und die anschließende stoffliche Nutzung
- Ein Fünftel entsteht durch die Stromerzeugung und weitere 16 % durch die Gewinnung von fossilen Energieträgern – Energieeffizienzmaßnahmen und der Wechsel erneuerbare Energieträger reduzieren die Treibhausgasemissionen
- Ein Zehntel der Emissionen durch die Herstellung von Glas- und Keramikerzeugnissen (Glas, Fliesen, Sanitärkeramik, Ziegel, Dachziegel u.ä.)

Abfallaufkommen in der vorgelagerten Wertschöpfungskette nach Ländern



VERTEILUNG AUF DIE WERTSCHÖPFUNGSKETTE

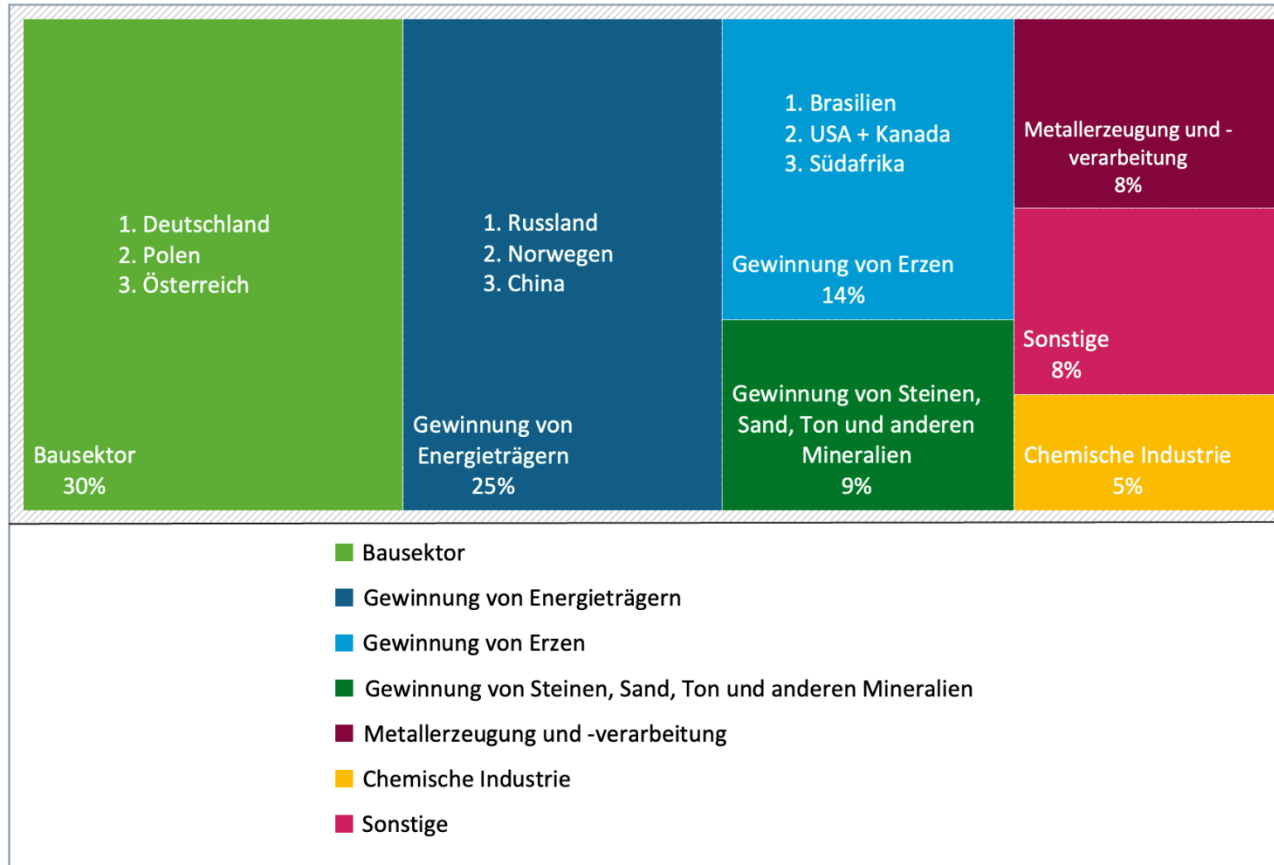
- 46 % des Abfallaufkommens auf der Stufe der direkten Lieferanten (tier 1) und 54 % auf tieferen Lieferkettenstufen (tier 2-n)

GEOGRAFISCHE VERTEILUNG

- Die Hälfte des Abfallaufkommens entlang der Vorkette entsteht innerhalb Deutschlands
- 28 % der Abfälle entstehen im europäischen Ausland
- Ein Zehntel der Abfälle in Asien, v. a. in China

Verteilung des Abfallaufkommens (Mt CO₂e) in der Vorkette des deutschen Bausektors nach Ländern und Lieferkettenstufe
Quelle: Eigene Darstellung, Systain. Auf Basis von MRIO mittels EXIOBASE 3.7. Modellierung für das Jahr 2022

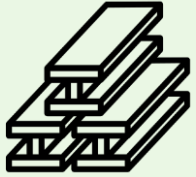
Sektorale Verteilung des Abfallaufkommens in der vorgelagerten Wertschöpfungskette



SEKTORALE VERTEILUNG

- 30 % des Abfallaufkommens in der vorgelagerten Wertschöpfungskette entsteht durch Vorleistungen des Bausektors selbst, z. B. vorausgehende Abbrucharbeiten, Aushübe etc. Der Anteil der Abfälle des Bausektors, welche in das Recycling gehen, betrug 39 %.
- Ein Viertel durch die Gewinnung von fossilen Energieträgern zur stofflichen oder physikalischen Nutzung – Energieeffizienzmaßnahmen und der Wechsel auf erneuerbare Energien bei (Vor-)Lieferanten reduziert somit auch Abfallmengen, ebenso die Erhöhung der Recyclingquote bei eingesetzten Kunststoffmaterialien
- Abfälle bei der Gewinnung von Energieträgern und Rohstoffen gehen auf die Deponierung zurück - Abraumhalden in der Nähe der Abbaustätte. Kritisch sind Abraumabfälle und Klärschlämme, die mit Schadstoffen kontaminiert sind oder bei denen die Abfallbehandlung bzw. Deponierung nicht fachgerecht erfolgt.

Verteilung des Abfallaufkommens in der Vorkette des deutschen Bausektors nach Vorleistungssektoren
Quelle: Eigene Darstellung, Systain. Auf Basis von MRIO mittels EXIOBASE 3.7. Modellierung für das Jahr 2022



- Stahl und Eisenerz



- Naturstein

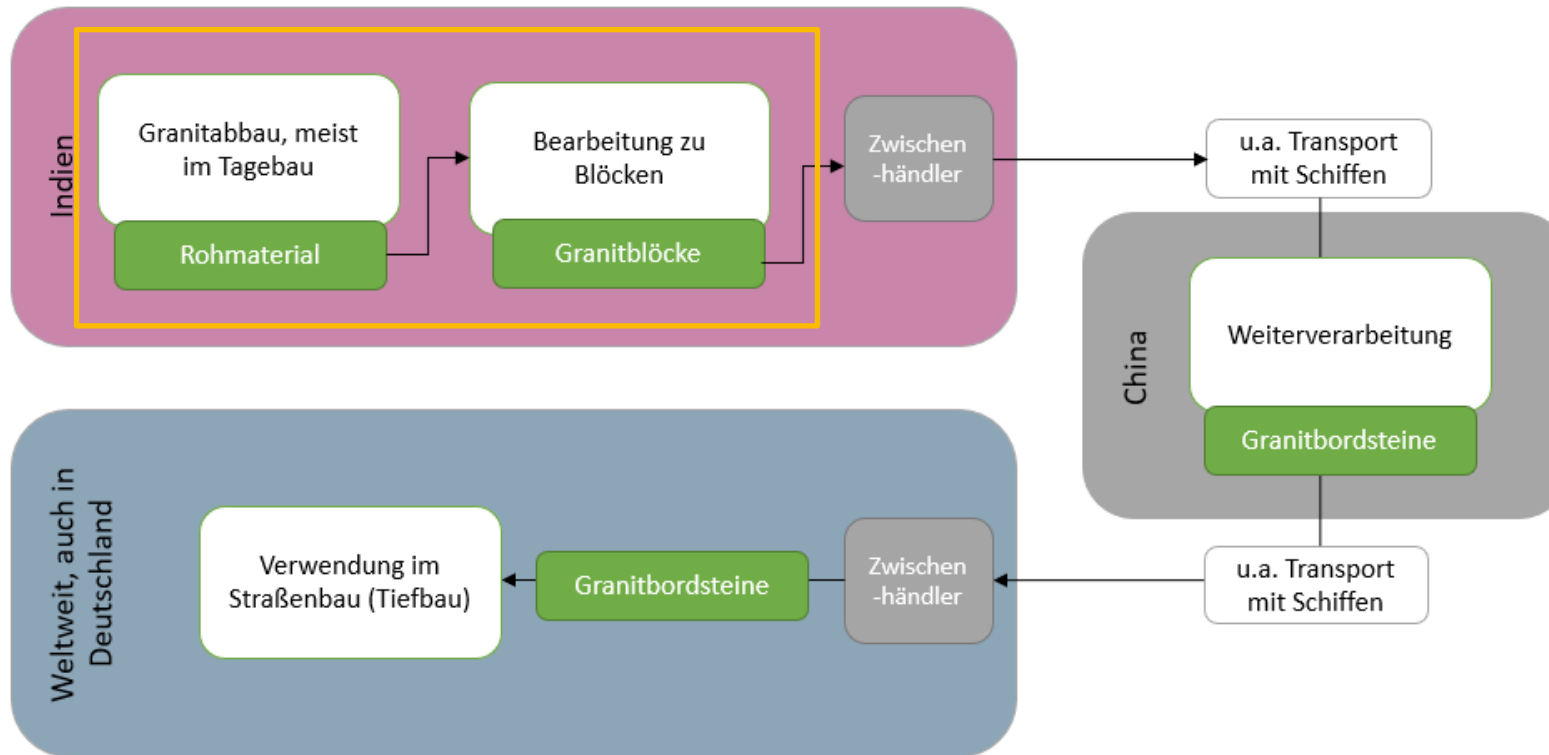


- (Bau-)Holz

3 FOKUSTHEMEN

Rolle von Naturstein im Bausektor

BEISPIELHAFTE LIEFERKETTE FÜR BORDSTEINE AUF BASIS VON NATURSTEIN AUS INDIEN



In Deutschland wird Naturstein fast ausschließlich im Bausektor verarbeitet, davon 53,5 % im Tiefbau, 8,3 % in sonstigen Baubereichen (inkl. Hochbau), 14 % in der Asphaltherstellung und 21 % in Betonbauteilen.

2017 lag die Nachfrage nach Naturstein (Primärrohstoff) in Deutschland bei ca. 2 Mio. t.

Prozess

Produkt

Quelle: Eigene Darstellung, adelphi. Mit Informationen aus Thamburaj et al. 2020.

Eckdaten zur (Umwelt)Governance - Naturstein

Hauptherkunftsländer von Pflastersteinimporten nach Deutschland 2023	EPI (Yale University)	Durchschnittswert der WGI (Weltbank)
China	28,4	-0,33
Portugal	50,4	0,95
Türkei	26,3	-0,56
Polen	50,6	0,50
Indien	18,9	-0,07

Score Range: EPI: 0 bis 100; WGI: -2,5 bis 2,5¹⁴

Quelle: Eigene Darstellung. Mit Informationen von EPI 2020 UND WGI 2020.

Hauptabbauländer von Naturstein (2018):

- China (31 %)
- Indien (17 %)
- Türkei (8 %)

Wichtigste Herkunftsländer deutscher Natursteinstein-Importe sind China, Portugal, Türkei, Polen und Indien (Stand 2023).



Ländergruppe mit niedrigerer Governance-Bewertung

Ländergruppe mit höherer Governance-Bewertung

Naturstein: Umweltbezogene Risiken

LUFTSCHADSTOFFE:

- Sprengungen im Tagebau, Abraum und Gesteinsmaterial führen zu Staubbildung
 - Feinstaub belastet landwirtschaftliche Nutzflächen; Gesundheitsgefährdung

WASSERGEFÄHRDENDE STOFFE:

- Dynamitsprengungen führen zu erhöhter Nitratkonzentration in Gruben- und Grundwasser
 - Beeinträchtigung Ökosysteme; Gesundheitsgefährdungen

WASSER:

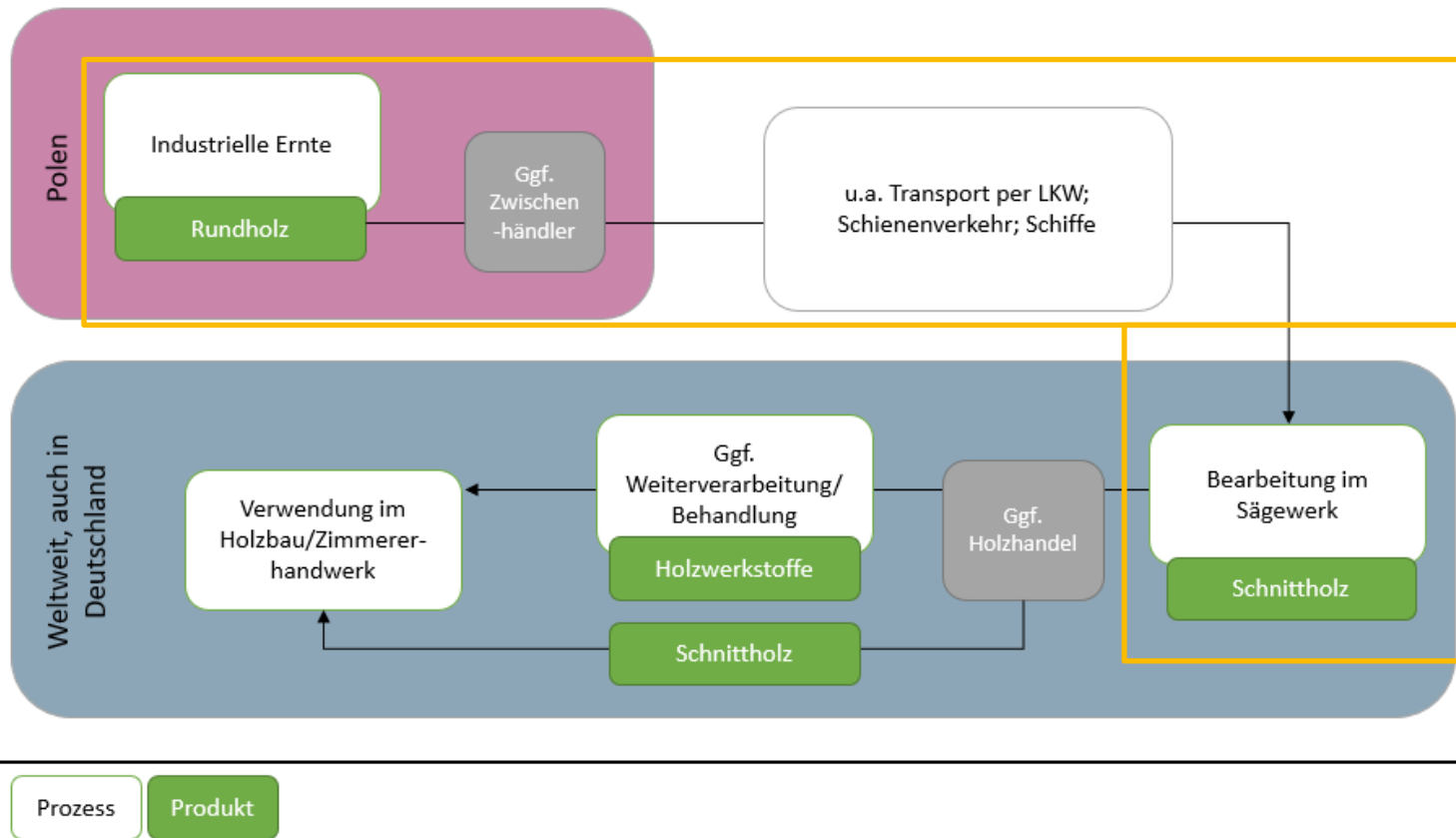
- Abpumpen von einsickerndem Wasser aus Minen
 - Verknappung von Wasserreserven



Quelle: Kurt Bouda – pixabay.com

Rolle von (Bau-)Holz im Bausektor

BEISPIELHAFTE LIEFERKETTE FÜR SCHNITTHOLZ AUF DER BASIS VON RUNDHOLZ AUS POLEN



Beispielhafte Anwendungsbereiche und -formen von Holz im Bausektor:

- Bodenplatten oder Geschossdecken
- Bodenbeläge
- Dachelemente
- Fassadenverkleidung
- Konstruktion von Gebäuden

Quelle: Eigene Darstellung, adelphi.

Eckdaten zur (Umwelt)Governance – (Bau-)Holz

Hauptherkunftsländer von Rundholzimporten nach Deutschland 2023	EPI (Yale University)	Durchschnittswert der WGI (Weltbank)
Polen	50,6	0,50
Tschechische Republik	59,9	1,02
Norwegen	59,3	1,65
Frankreich	62,5	1,04
Belgien	58,2	1,20

Score Range: EPI: 0 bis 100; WGI: -2,5 bis 2,5¹⁶

Quelle: Eigene Darstellung. Mit Informationen von EPI 2020 UND WGI 2020.



Wichtigste Herkunftsländer deutscher Rundholzimporte (2023):

- Polen (1,18 Mio. t)
- Tschechien (672 501 t)
- Norwegen (609 163 t)
- Frankreich (258 305 t)
- Belgien (250 665 t).

(Bau-)Holz: Umweltbezogene Risiken

FLÄCHE:

- Verlust von Waldfläche in Polen zwischen 2001 und 2023: 1,37 Mio. ha (entspricht 13 %); Fällungen im Wald von Białowieża 2018
- Verlust von Biodiversität

THG-EMISSIONEN:

- Abholzung von Wäldern; Einsatz schwerer Forstmaschinen; erhöhte Waldbrandgefahr
- Entwaldung ist verantwortlich für 10-12 % der globalen THG-Emissionen; Feinstaub

WASSER:

- Störung von Wasserkreisläufen (Speicherung und Verdunstung) durch Landnutzungsänderung
- Beitrag zu Wasserstress



Quelle: Juergen Striewski – pixabay.com

Menschenrechtliche und ökologische Auswirkungen

Beispiel: Abbau von Eisenerz



ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN

Wasser- und Bodenverunreinigung,
Verbrauch von Wasserressourcen,
Luftverschmutzung und Staubbelastung



MENSCHENRECHTLICHE AUSWIRKUNGEN

Erschwerter Zugang zu (Trink-)Wasser,
Entzug Lebensgrundlage,
Gesundheitsgefährdung



BETROFFENE MENSCHENRECHTE

- Recht auf Gesundheit (Art. 25 AEMR; Art. 12 UNO-Pakt I) (UNO 1948; UNO 1996)
- Recht auf Leben (Art. 3 AEMR; Art. 6 UNO-Pakt II) (UNO 1948; UNO 1966)
- Recht auf Nahrung (Art. 25 AEMR; Art. 11 UNO-Pakt I) (UNO 1948; UNO 1996)
- Recht auf Wasser (Art. 11 UNO-Pakt I) (UNO 1996)
- Recht auf einen angemessenen Lebensstandard (Art. 25 AEMR; Art. 11 UNO-Pakt I)



4 TOOLS UND HANDLUNGSOPTIONEN

Beispiele für Tools und Datenbanken

Tool	Beschreibung
ENCORE	<ul style="list-style-type: none">• Bewertung der ökologischen Relevanz von Sektoren („Materiality-Ranking“)• Entwicklung durch Natural Capital Finance Alliance und der Finanz-Initiative des UN-Umweltprogramms• https://encorenature.org/en
MVO CSR Risk Check	<ul style="list-style-type: none">• Prüfung von Vorleistungssektoren• Identifizierung lokaler Risiken anhand der „World Map“, falls Produktions- und/oder Abbaustandorte bekannt sind• https://www.mvorisicochecker.nl/en
WWF Risk Filter Suite	<ul style="list-style-type: none">• Regionalisierte Analyse von Wasserknappheitsrisiken beim Water Risk Filter• Regionalisierte Analysen zu Wasser- und Biodiversitätsrisiken sind möglich• https://riskfilter.org/water/home
Environmental Justice Atlas	<ul style="list-style-type: none">• Identifizierung von Informationen zu konkreten, lokalen negativen Verschmutzungen, Schadensfällen auf die Umwelt, Konflikten in Bezug zur Umwelt• Daten generiert durch Institute of Environmental Science and Technology (ICTA) der Universitat Autònoma de Barcelona• https://ejatlas.org/
Global Forest Watch	<ul style="list-style-type: none">• Überblick zum aktuellen Status und Veränderungen der globalen Waldstruktur, Bodenbedeckung und Flächennutzung (u.a. durch Holzeinschlagskonzessionen) über eine interaktive Weltkarte und den Zugang zu zahlreichen Datensets• Visualisierung Wald-relevanter Biodiversitätsindikatoren wie Alliance for Zero Extinction Gebiete und Klima-relevanter Daten wie die Treibhausgasemissionen der Wälder• https://www.globalforestwatch.org/

10 Steckbriefe zu geeigneten Handlungsansätzen

1. **Transparenz:** Die eigene Lieferkette für das Management (potenzieller) negativer Auswirkungen nachvollziehen
2. **Steuerung:** Verankerung eines nachhaltigen Lieferkettenmanagements im Unternehmen
3. **Steuerung:** Definition von klaren Zielen für nachhaltigere Lieferketten und Beschaffung
4. **Kommunikation:** Interner Wissensaufbau und Austausch zu Umweltthemen und Maßnahmen in der Lieferkette
5. **Kommunikation:** Austausch zu Umweltthemen und Maßnahmen mit (Vor-) Lieferanten
6. **Dialog:** Austausch mit (potenziell) Betroffenen als Input zur Risikoanalyse und zur effektiven Lösungsfindung
7. **Pilotprojekte:** Punktuelle Umsetzung von Veränderungen in der Lieferkette und anschließende Ausweitung
8. **Einkauf und Lieferantenmanagement:** Zertifizierungen und Standards bei Produzenten und/oder Rohstoffen
9. **Allianzen:** Unternehmens- und branchenübergreifende Ansätze zur Schaffung nachhaltigerer Lieferketten
10. **Stoffkreisläufe:** Einsatz von Sekundärrohstoffen und Recycling von Rohstoffen

Beispiel: Stoffkreisläufe

HANDLUNGSANSATZ

Einsatz von Sekundärrohstoffen und
Schaffung von Recyclingkreisläufen

BEITRAG ZUR VERRINGERUNG NEGATIVER AUSWIRKUNGEN

Verringerung des Anteils an Primärrohstoffen durch erhöhte
Rücklaufquoten und Recycling (nur, wenn zusätzliche Quellen
für Sekundärrohstoffe erschlossen werden)

UMSETZUNG (BEISPIEL)

Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit von Baumaterialien

- Gezielte und systematische Analyse eines Baustoffs auf dessen Recyclingfähigkeit, um Verbesserungsmöglichkeiten wie z. B. den Verzicht auf nicht/schlecht recycelbare Verbundmaterialien zu identifizieren
- Einbindung von Verwertungs- und Recyclingunternehmen, um bisherige Hindernisse für das Recycling wie z. B. fehlende Kennzeichnungen zu identifizieren
- Einbindung von Lieferanten, Beschaffung, Qualitätsmanagement etc. zur Identifizierung konkreter Schritte zur Verbesserung
- Nutzung von Ökobilanzen, um ökologische Vorteile der Maßnahmen zu quantifizieren

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fachbegleitung UBA

Christoph Töpfer, Fachgebiet I 1.8 – Nachhaltige Unternehmen, Sustainable Finance, Umweltkosten, christoph.toepfer@uba.de

Jan Kosmol, Fachgebiet III 2.2 – Ressourcenschonung, Stoffkreisläufe, Mineral- und Metallindustrie, jan.kosmol@uba.de

Forschungsteam

Carolyn Grüning, adelphi research gGmbH, gruening@adelphi.de

Norbert Jungmichel, Systain Consulting GmbH, norbert.jungmichel@systain.com

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen>



Jahre
Umweltbundesamt
1974–2024