



HIER DRÜCKT DER SCHUH

Ressourcenverbrauch und weitere umweltrelevante
Aspekte unserer täglichen Begleiter:
Ein Kurzpapier über den aktuellen Wissensstand

18. August 2022

Dieses Arbeitspapier wurde im Rahmen der Roadmap „Zukunft der Schuhreparatur“ für das Projekt AnSchu(h)b erstellt. AnSchu(h)b koordiniert und entwickelt die aktive Förderung eines nachhaltigen Konsums von Schuhen. Die Initiative „Repair Your Pair“ resultiert aus der Projektarbeit.

Webseite: www.repairyourpair.com Kontakt: mail@repairyourpair.com


Dieses Projekt wird gefördert durch das Umweltbundesamt und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Die Mittelbereitstellung erfolgt auf Beschluss des Deutschen Bundestages.


Impressum / Imprint:

ÖKOPOL GmbH
Institut für Ökologie und Politik

Nernstweg 32–34
D – 22765 Hamburg

www.oekopol.de
info@oekopol.de

 ++ 49-40-39 100 2 0

 ++ 49-40-39 100 2 33

Autor*innen / Authors: Anna Falkenstein, Lisa Rödiger & Robin Memelink



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis.....	5
Zusammenfassung	6
Executive Summary	9
1 Einleitung und Problematik	12
2 Materialaufwand von Schuhen.....	12
2.1 Zum Verkauf angebotene Schuhe in Deutschland im Jahr 2020.....	13
2.2 Bestandteile von Schuhen	13
2.3 Materialaufwand von zum Verkauf angebotenen Schuhen in Deutschland im Jahr 2020	15
3 Umweltrelevante Aspekte von Schuhen.....	17
3.1 Umweltrelevante Aspekte bei der Produktion	17
3.2 Umweltrelevante Aspekte beim Vertrieb	20
3.3 Umweltrelevante Aspekte bei der Nutzung.....	20
3.4 Umweltrelevante Aspekte bei der Entsorgung	21
3.4.1 Entsorgungsmengen	21
3.4.2 Entsorgungspfade & Szenarien.....	21
3.5 Gesamtumweltwirkungen und Ressourcenverbrauch	23
4 Einordnung der Ergebnisse und Datenlücken	25
5 Quellenverzeichnis	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gesamtanzahl von zum Verkauf angebotenen Schuhen in Deutschland und pro Person im Jahr 2020	13
Abbildung 2: Schuhbestandteile, Materialien und deren Mengenanteile	14
Abbildung 3: Materialaufwand der Schuhmenge, die in Deutschland im Jahr 2020 zum Verkauf angeboten wurde	15
Abbildung 4: Vergleichswert für den Materialaufwand für zum Verkauf angebotene Schuhe in Deutschland im Jahr 2020	16
Abbildung 5: Aufgeschlüsselter Materialaufwand von zum Verkauf angebotenen Schuhen in Tonnen in Deutschland im Jahr 2020	16
Abbildung 6: Anzahl der benötigten Kühe für den Lederverbrauch der zum Verkauf angebotenen Schuhe in Deutschland im Jahr 2020	17
Abbildung 7: Produkt- und Abfallanteile in der Lederproduktion (% des Gesamtgewichts der Tierhäute).....	18
Abbildung 8: Aktuelle Entsorgungs- und Verwertungspfade von Schuhen in Deutschland	21
Abbildung 9: Anteile der Lebensphasen an den betrachteten Umwelt-Wirkungskategorien und am Ressourcenverbrauch	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Häufige Komponenten und verwendete Materialien von Schuhen	13
Tabelle 2: Klassifizierung der umweltrelevanten Aspekte von verschiedenen natürlichen und synthetischen Materialien (höchste Relevanz zuerst).....	20
Tabelle 3: Abschätzung von Umweltwirkungen und Ressourcenverbrauch von einem Paar Schuhe und der in Deutschland angebotenen Schuhe pro Jahr je Umwelt-Wirkungskategorie.....	23

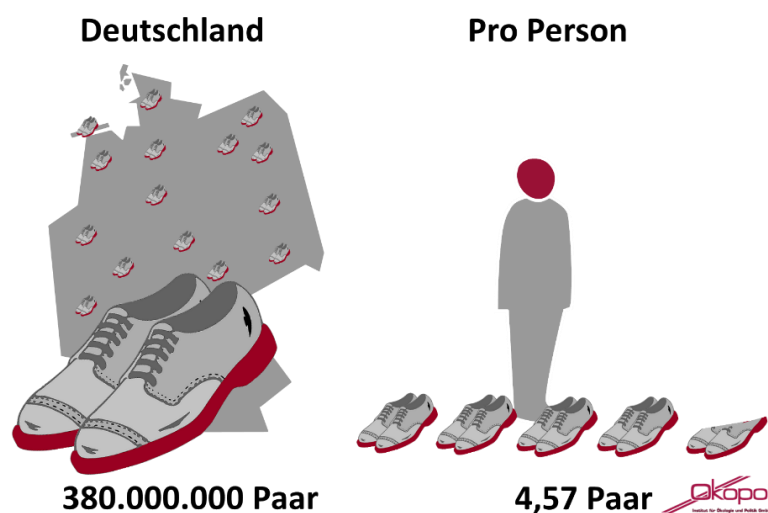
Abkürzungsverzeichnis

CO₂	Kohlenstoffdioxid
CO₂-eq.	Kohlenstoffdioxid Äquivalente
EU	Europäische Union
EVA	Ethylen-Vinylacetat-Copolymer
g	Gramm
JRC	Joint Research Centre der Europäischen Kommission
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PLA	Polylactide
PTT	Polytrimethylenterephthalat
PU	Polyurethane
PVC	Polyvinylchlorid
t	Tonnen

Zusammenfassung

Deutschland ist eine der Top 10-Konsumentinnen von Schuhen, mit einem Mengenanteil von ca. 2 % am weltweiten Schuhkonsum.¹ Im Jahr 2020 standen in Deutschland etwa 380 Millionen Paar Schuhe zum Verkauf zur Verfügung, das entspricht einer Marktversorgung von ca. 4,57 Paar Schuhe pro Person. Konkrete Daten dazu, wie viele Schuhe in Deutschland pro Person und Jahr davon tatsächlich gekauft werden, sind hingegen nicht bekannt. In den Jahren vor der Coronavirus-Pandemie lag diese sogenannte Inlandsverfügbarkeit sogar bei ca. 5,5 Paar Schuhen pro Person.² Für 2021 wird bereits wieder mit einer Erholung des Schuhmarktes und einer weiteren Zunahme der Verkaufsmengen gerechnet³ – die tatsächlichen Zahlen für das Jahr 2021 liegen den Autor*innen der vorliegenden Kurzstudie noch nicht vor.

Abbildung: Gesamtanzahl von zum Verkauf angebotenen Schuhen in Deutschland und pro Person im Jahr 2020



Quelle: Ökopol, eigene Darstellung basierend auf den Daten von HDS/L (2021).

Die hohen und weiterhin zunehmenden Herstellungs-, Konsum- und Abfallmengen von Schuhen führen zu einem entsprechenden Verbrauch an natürlichen Ressourcen, zu toxischen Emissionen in Luft, Wasser und Boden und wirken sich negativ auf das Klima aus. Schuhe bestehen aus bis zu 45 Materialarten⁴ – größtenteils aus Leder, Textilien und synthetischen Materialien (wie etwa Kunststoffe)⁵. Sie bestehen aus bis zu mehreren hundert Komponenten, welche auch heute noch überwiegend in Handarbeit zusammengeklebt und genäht werden. Bei angenommenen 500 g pro Paar Schuhe lag der Materialaufwand von den 380 Millionen Paar Schuhen in Deutschland im Jahr 2020 schätzungsweise bei 190.000 Tonnen:

¹ World Footwear (2020)

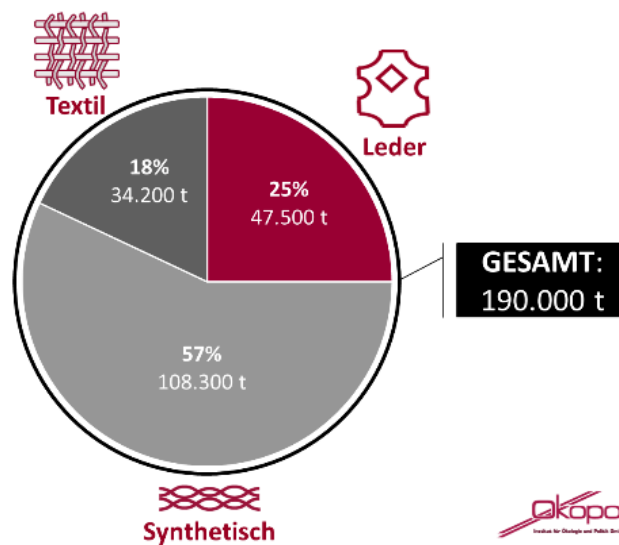
² HDS/L (2021)

³ World Footwear (2021)

⁴ Cheah et al. (2013)

⁵ Pacheco-Blanco et al. (2015)

Abbildung: Materialaufwand der Schuhmenge, die in Deutschland im Jahr 2020 zum Verkauf angeboten wurde



Quelle: Ökopal, eigene Darstellung auf Basis von Quantis (2018).

Für die Produktion dieser Materialmengen, müssen indes noch größere Ressourcenmengen eingesetzt werden. Diese Mengen sind jedoch für Konsument*innen weitestgehend unsichtbar. So wurden beispielsweise zur Deckung des Lederbedarfs für die zum Verkauf angebotenen Schuhe in Deutschland im Jahr 2020 47.500 Tonnen Leder eingesetzt (noch ohne Materialverschnitt), für dessen Produktion vermutlich etwa 13,5 Millionen Kühe notwendig waren.⁶

Die größten Umweltbelastungen verursachen die Herstellung des Materials, die Herstellung der Schuhe sowie ihre Entsorgung. Weitere, wenn auch vergleichsweise geringere negative Umweltwirkungen, werden im Rahmen der Vertriebslogistik von Schuhen und durch ihre Nutzung verursacht.⁷ Weltweit werden die Auswirkungen von Schuhen auf das Klima auf 700 Millionen Tonnen CO₂-eq. pro Jahr geschätzt, was ca. 1,4 % der gesamten weltweiten Treibhausgasemissionen entspricht.⁸ Dies entspricht etwa den weltweiten CO₂-Emissionen, die durch Flugverkehr und Flugreisen verursacht werden.⁹ Neben den Auswirkungen auf das Klima, wirkt sich der Schuhkonsum auch negativ auf die Ozonschicht aus. Außerdem sind Versauerung und Eutrophierung sowie insbesondere der Verbrauch von natürlichen Ressourcen zentrale negative Umweltwirkungen von Schuhen.¹⁰

Schuhe, die in Deutschland aussortiert und entsorgt werden, werden selten wiederverwendet und kaum recycelt und enden in Deutschland meist in einer Müllverbrennungsanlage, wo sie thermisch verwertet werden.¹¹ Aktuell werden nur schätzungsweise 5 % der entsorgten Schuhe recycelt, da ein Recycling oftmals aufgrund der Vielfalt an Materialien, die in Schuhen eingesetzt werden, recht schwierig und damit nicht immer wirtschaftlich möglich ist. Wie viele entsorgte Schuhe tatsächlich wiederverwendet werden, ist unklar. Häufig werden diese jedoch nicht in Deutschland weitergetragen, sondern in Osteuropa oder Entwicklungsländern weiterverkauft.¹² Werden sie dort

⁶ Berechnungen basierend auf ISO (2017) und Pacheco-Blanco et al. (2015).

⁷ JRC (2013a)

⁸ Quantis (2018)

⁹ Ritchie & Roser (2020)

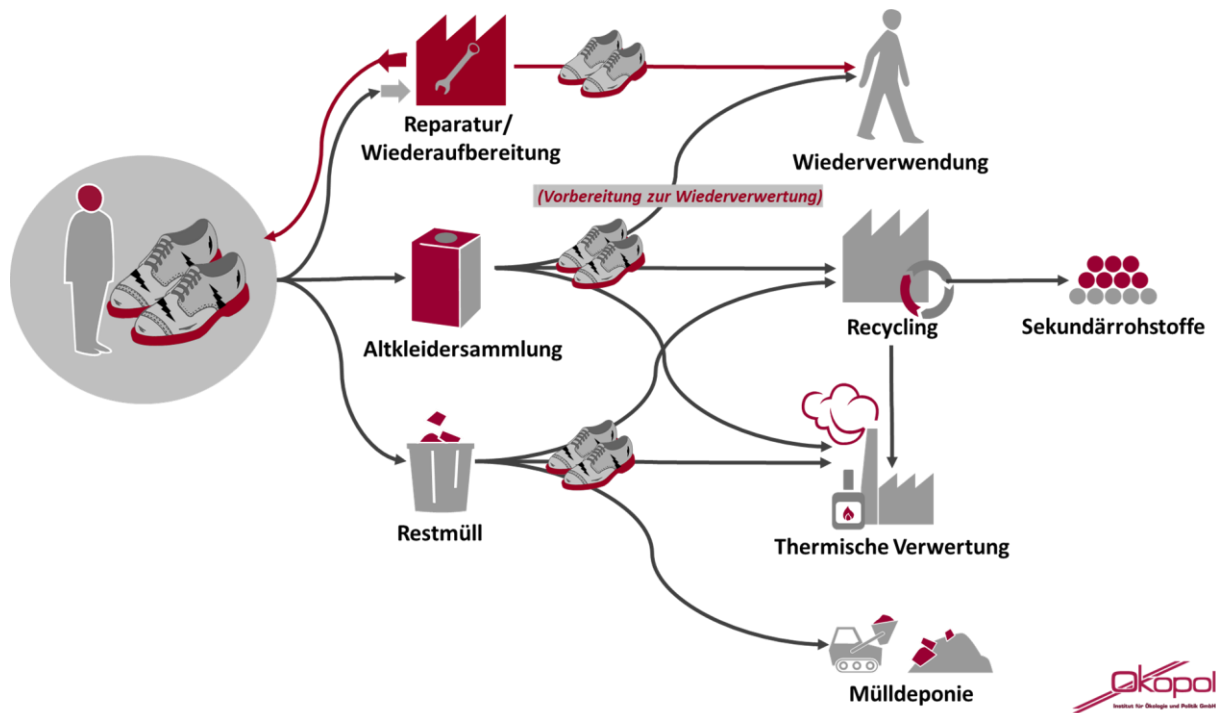
¹⁰ JRC (2013a)

¹¹ UBA (2019)

¹² Pacheco-Blanco et al. (2015)

anschließend zu Müll, unterliegen sie häufig einem weniger regulierten Rechtsrahmen als Müll in Deutschland.

Abbildung: Aktuelle Entsorgungs- und Verwertungspfade von Schuhen in Deutschland



Quelle: Ökopol, eigene Darstellung.

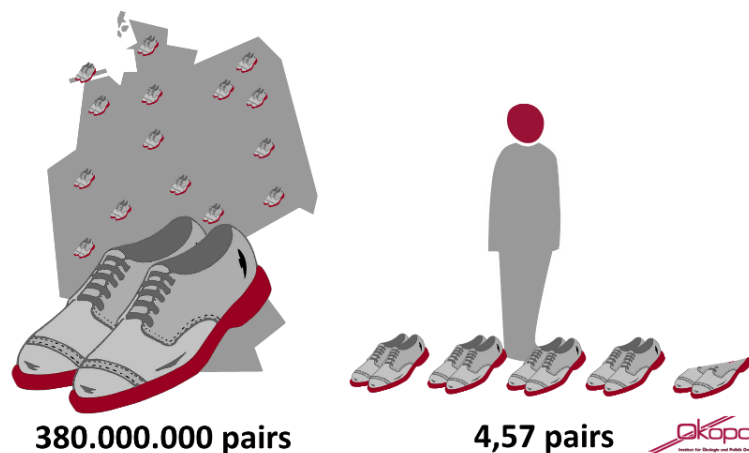
Wenn Schuhe kürzer genutzt bzw. getragen werden, als sie durch entsprechende Pflege und Reparaturen getragen werden könnten, werden wertvolle Ressourcen verschwendet, die für ihre Herstellung eingesetzt worden sind. Außerdem können die negativen Auswirkungen auf Klima und Umwelt deutlich reduziert werden, wenn weniger Schuhe produziert und die einzelnen Paar Schuhe länger getragen werden. Durch eine etablierte Praxis der Wiederverwendung und Reparatur könnten so beispielsweise zwischen 30 % und 50 % der CO₂-Emissionen, im Vergleich zur gegenwertigen Konsumpraxis, eingespart werden.¹³

¹³ Ellen MacArthur Foundation (2021)

Executive Summary

Large quantities of shoes are consumed around the world and in Germany every year. Germany is one of the top 10 consumers of shoes, with a share of around 2% of global shoe consumption.¹⁴ In 2020 around 380 million pairs of shoes were available for sale in Germany, which corresponds to a market supply of around 4.57 pairs of shoes per person. In the years before the covid-19 pandemic, this amount was around 5.5 pairs of shoes per person.¹⁵ However, concrete data on how many shoes were actually bought in Germany per person and year is not known. A recovery in the shoe market and a further increase in sales volumes is expected for 2021¹⁶ - the actual figures for 2021 are not yet available to the authors of this short study.

Figure: Total number of shoes available for sale in Germany and per person in 2020



Source: Ökopol, own illustration based HDS/L (2021).

The high and still increasing levels of production, consumption and waste of shoes lead to a corresponding consumption of natural resources, toxic emissions into the air, water, and soil, and have a negative impact on the climate. Shoes are made of up to 45 different materials¹⁷ - mostly leather, textiles, and synthetic materials (such as plastics).¹⁸ They consist of up to several hundred components, which are still mostly glued and sewn together by hand. Assuming 500 g per pair of shoes, the required amount of materials for the 380 million pairs of shoes available for sale in Germany in 2020 was estimated at 190,000 tons:

¹⁴ World Footwear (2020)

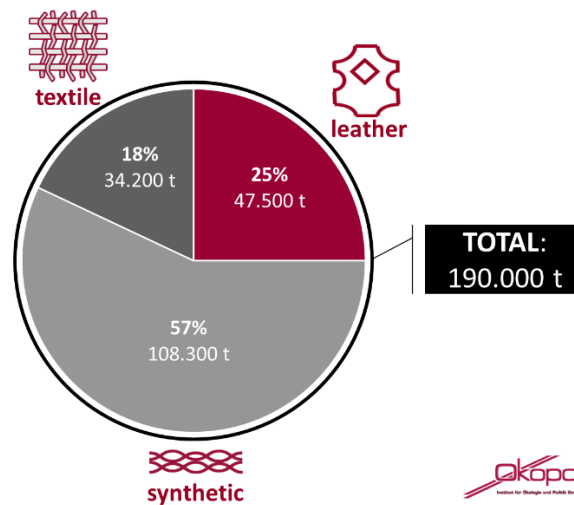
¹⁵ HDS/L (2021)

¹⁶ World Footwear (2021)

¹⁷ Cheah et al. (2013)

¹⁸ Pacheco-Blanco et al. (2015)

Figure: Demand of materials for shoes available for sale in Germany in 2020



Source: Ökopol, own illustration based on Quantis (2018).

To produce these materials, even larger amounts of resources are required. However, these amounts are largely invisible to consumers. For example, 47,500 tons of leather were used to cover the leather requirements for shoe on sale in Germany in 2020 (calculated without material waste), which corresponds to around 13.5 million cows.¹⁹

The greatest environmental impact of shoes is caused by the manufacture of the material, the manufacture of the shoes as well as their disposal. Other, albeit comparatively smaller negative environmental impacts are caused in the context of the distribution and wear of shoes.²⁰ Globally, the impact of shoes on the climate is estimated at 700 million tons of CO₂-eq. per year, which is approximately 1.4 % of total global greenhouse gas emissions.²¹ This roughly corresponds to the worldwide CO₂ emissions caused by air traffic and air travel.²² In addition to the impact on the climate, shoe consumption also has a negative impact on the ozone layer. Acidification, eutrophication, and resource depletion also play a central role in the negative environmental impact of shoes.²³

Shoes that are sorted out and disposed of in Germany are rarely reused or recycled and usually end up being incinerated.²⁴ Currently, only an estimated 5% of discarded shoes are recycled, as recycling is often quite difficult and therefore not always economically possible due to the variety of materials used in shoes. It is unclear how many discarded shoes are actually resold and reused. However, they are rarely reused in Germany, but often resold in Eastern Europe or end up in developing countries.²⁵ If they subsequently become waste there, they are often subject to a less regulated legal framework than waste in Germany.

¹⁹ Berechnungen basierend auf ISO (2017) und Pacheco-Blanco et al. (2015).

²⁰ JRC (2013a)

²¹ Quantis (2018)

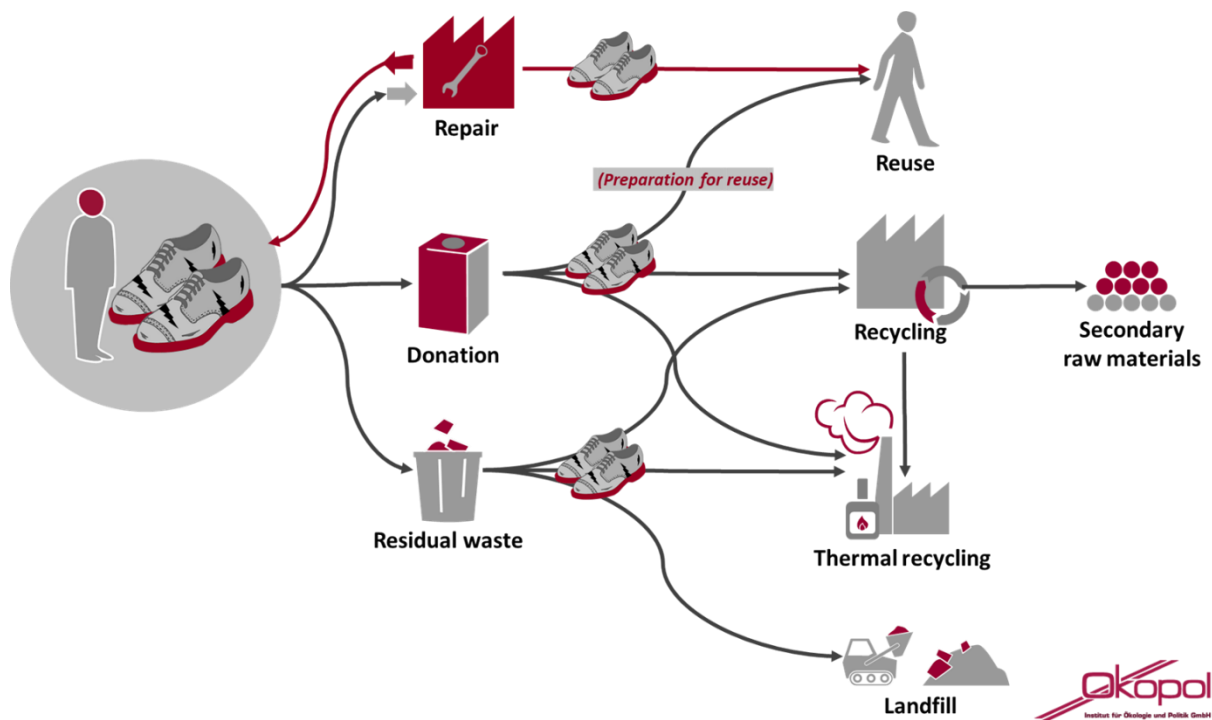
²² Ritchie & Roser (2020)

²³ JRC (2013a)

²⁴ UBA (2019)

²⁵ Pacheco-Blanco et al. (2015)

Figure: Current disposal and recycling paths for shoes in Germany



Source: Ökopol, own illustration.

If shoes are used or worn for a shorter period of time than they could be worn with proper care and repair, valuable resources, that are used in their manufacturing, are wasted. In addition, the negative impacts on the climate and the environment can be significantly reduced if fewer shoes are produced and the individual pairs of shoes are worn longer. Through an established practice of reuse and repair, between 30 % and 50 % of the CO₂-emissions could be saved, compared to the current consumption practice.²⁶

²⁶ Ellen MacArthur Foundation (2021)

1 Einleitung und Problematik

Im Jahr 2019 wurde weltweit ein bisheriger Höchstwert von über 24 Milliarden Schuhen produziert.²⁷ Seit 2010 ist die Menge der Schuhe, die in Deutschland jährlich verkauft werden, um rund 12 % gestiegen. Pro Kopf bedeutet das, dass in den letzten Jahren in Deutschland jährlich über 5 Paar Schuhe zum Verkauf standen. 2020 gingen die Produktion, der Ex- und Import sowie der Konsum von Schuhen (und vielen anderen Konsumgütern) erstmals aufgrund der Coronavirus-Pandemie zurück, der pro Kopf Wert lag in Deutschland bei rund 4,57 Paar Schuhen.²⁸ Für 2021 wird bereits wieder mit einer Erholung des Marktes und einer weiteren Zunahme gerechnet.²⁹ Die tatsächlichen Zahlen für das Jahr 2021 liegen den Autor*innen der vorliegenden Kurzstudie noch nicht vor.

Gründe für den hohen Konsum in Deutschland sind u.a. die breite Verfügbarkeit und die niedrigen Preise von Schuhen. Schuhe sind mittlerweile sehr preisgünstig in großer Vielfalt und Menge verfügbar. Sie werden häufig eher als Modeaccessoire, als als wertvolles Nutzobjekt betrachtet. Ähnlich wie im Kleidungsbereich, tragen die eng getakteten Kollektionen, die jährlich produziert und verkauft werden, weiter zur Zunahme des Konsums bei. So konsumieren Verbraucher*innen mehr und mehr Schuhe, tragen diese aber immer weniger. Schuhe werden eher aussortiert, als getragen oder repariert.³⁰ Außerdem führt die Zunahme des Konsums dazu, dass mehr Ressourcen benötigt werden, um diese Schuhe herzustellen und dass sich die negativen Umweltwirkungen, die im Zusammenhang mit Schuhen stehen, ebenfalls erhöhen.

Wenn Schuhe kürzer genutzt bzw. getragen werden, als sie durch entsprechende Pflege und Reparaturen getragen werden könnten, werden wertvolle Ressourcen verschwendet, die für ihre Herstellung eingesetzt worden sind. Schuhe, die entsorgt werden, werden in Deutschland nur selten recycelt und enden meist in der energetischen Verwertung, d. h. sie werden verbrannt.³¹ So führt der hohe Konsum von Schuhen zu einem hohen Ressourcenaufwand und schlussendlich zu einem hohen Ressourcenverbrauch.

Dieses Papier befasst sich mit dem Materialaufwand, dem Ressourcenverbrauch und weiteren umweltrelevanten Aspekten, die auf die Herstellung, Nutzung und Entsorgung von Schuhen zurückzuführen sind. Dabei wird der Fokus auf die Situation in Deutschland gelegt und aus verfügbaren Zahlen und Informationen abgeleitet.

2 Materialaufwand von Schuhen

In Deutschland werden jährlich große Mengen von Schuhen zum Verkauf angeboten. Deutschland gehört, mit einem Mengenanteil von rund 2 % am weltweiten Konsum, zu den 10 größten Konsumentinnen von Schuhen.³² Gemessen an der Einwohnerzahl liegt Deutschland weltweit jedoch nur auf dem 19. Rang.³³ Diese angebotenen Schuhe bestehen aus einer Vielzahl an Komponenten und Materialien. Je mehr Schuhe zum Verkauf angeboten werden, desto höher ist der Materialaufwand für diese Schuhe.

²⁷ World Footwear (2020)

²⁸ HDS/L (2021)

²⁹ World Footwear (2021)

³⁰ Greenpeace (2015)

³¹ UBA (2019)

³² World Footwear (2020)

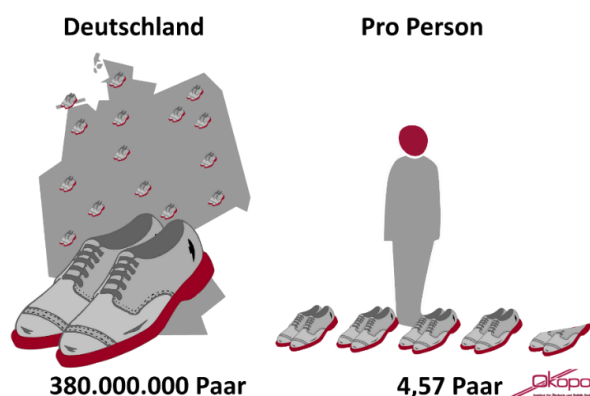
³³ Statista (2021b)

2.1 Zum Verkauf angebotene Schuhe in Deutschland im Jahr 2020

In Deutschland werden mit 2% des weltweiten Konsums große Mengen an Schuhen konsumiert, in ganz Europa werden jedoch nur 3,2 % der weltweit produzierten Schuhe hergestellt. Dementsprechend kommen viele der in Deutschland ver- und gekauften Schuhe aus anderen Nicht-EU-Ländern, die meisten davon aus Asien.³⁴

Aufgrund der großen Import Mengen, ist es für die Betrachtung von den jährlich in Deutschland verfügbaren Schuhmengen sinnvoll neben der Produktionsmenge ebenso die exportierte und importierte Menge zu berücksichtigen. Dabei spricht man von der Inlandsverfügbarkeit, dies entspricht den Schuhen, die tatsächlich in Deutschland zum Kauf verfügbar sind. Im Jahr 2020 lag diese Inlandsverfügbarkeit von Schuhen in Deutschland bei über 380 Millionen Paar Schuhen bzw. 4,57 Paar Schuhe pro Person.³⁵

Abbildung 1: Gesamtanzahl von zum Verkauf angebotenen Schuhen in Deutschland und pro Person im Jahr 2020



Quelle: Ökopol, eigene Darstellung basierend auf den Daten von HDS/L (2021).

2.2 Bestandteile von Schuhen

Schuhe bestehen aus bis zu 250 verschiedenen Bestandteilen und bis zu 45 verschiedenen Materialien,³⁶ welche in bis zu 360 Schritten meist in Handarbeit zusammengesetzt werden.³⁷ Die häufigsten Bestandteile und deren Materialien (Stand: 2009) finden sich in Tabelle 1. Generell sind die Materialien, die mengenmäßig am meisten eingesetzt werden Leder, Gummi, Schaum³⁸, Textilien und Kunststoff.³⁹

Tabelle 1: Häufige Komponenten und verwendete Materialien von Schuhen

Schuhkomponente	Eingesetzte Materialien
Futter	Leder, Baumwolle, Wolle, Fell, Kunststoffmischungen
Innensohle	Leder, Wolle, Kunststoffmischungen

³⁴ World Footwear (2020)

³⁵ HDS/L (2021)

³⁶ Ökopol & Öko-Institut e.V. (2009)

³⁷ Cheah et al. (2013)

³⁸ Die Quelle beschreibt nicht genauer, um welche Art Schaum es sich handelt.

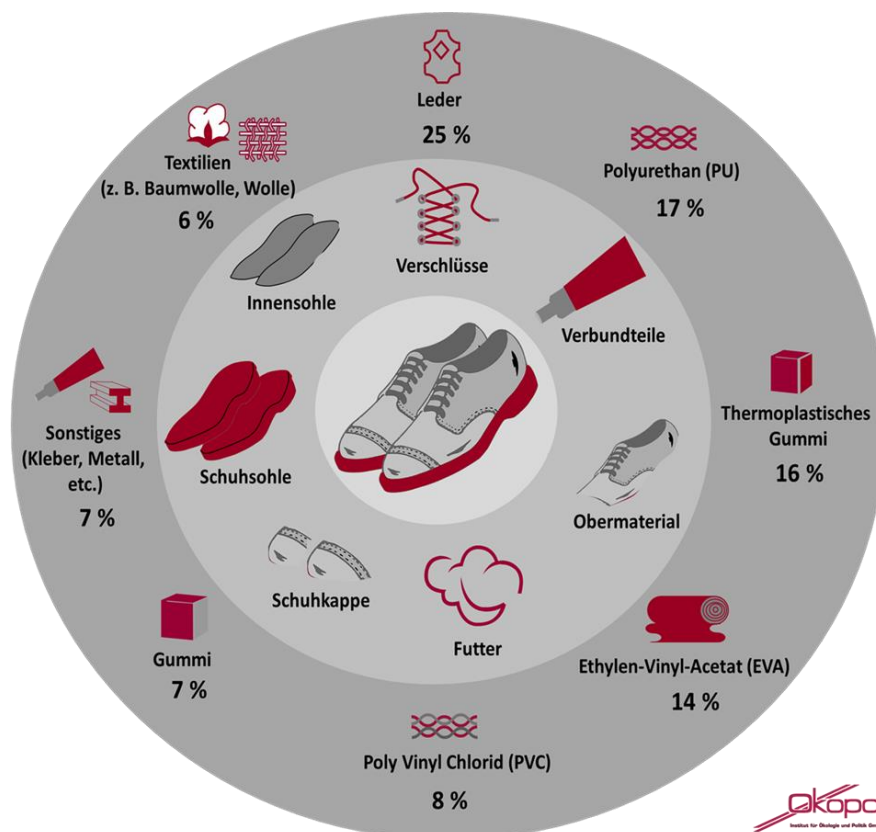
³⁹ Pacheco-Blanco et al. (2015)

Schuhkomponente	Eingesetzte Materialien
Kappe	Kunststoff, Metall
Obermaterial	Leder, Textilien (Baumwolle, Wolle, Leinen, Nylon), Kunststoffmischungen, Kork, Gummi
Schuhsohle	Leder, Kork, Holz, Kunststoffe (u.a. Thermoplastische Polyurethane, Polyurethane, Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuke, Synthesekautschuk, Naturkautschuk, Ethylen-Vinyl-Acetat)
Verbundteile	Kleber, Nähte (textil, synthetisch)
Verschlüsse: Klettverschluss; Reißverschluss; Schnürsenkel	Nylon, Polyester, Metall, Kunststoff, Textilien

Quelle: Vgl. Ökopool & Öko-Institut e.V. (2009).

Betrachtet man nun einen einzelnen, als typisch klassifizierten Schuh⁴⁰, ergeben sich die folgenden Schuh- und Materialbestandteile (Abbildung 2).

Abbildung 2: Schuhbestandteile, Materialien und deren Mengenanteile



Quelle: Ökopool, eigene Darstellung basierend auf Mengenanteilen von Weib (1999) publiziert in Staikos & Rahimifard (2007).

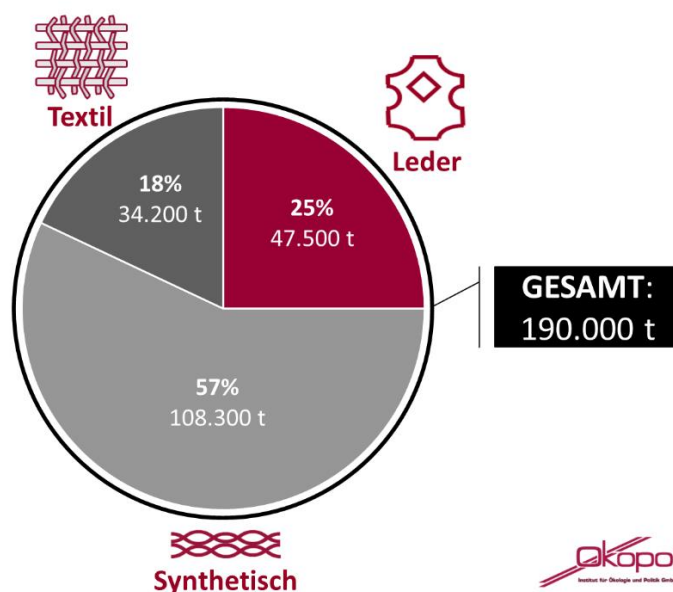
⁴⁰ Hier wird in der Literatur nicht klar, wie dieser typische Schuh ermittelt wurde bzw. was ihn als typisch ausmacht. Die Typisierung stammt aus dem Jahr 1999 und ist vermutlich leicht veraltet, dennoch sind Überschneidung zu den aktuelleren Zahlen von Quantis (2018) zu erkennen.

2.3 Materialaufwand von zum Verkauf angebotenen Schuhen in Deutschland im Jahr 2020

Aufgrund von fehlenden belastbaren und aktuellen Zahlen zum Materialaufwand von Schuhen in Deutschland, haben die Autor*innen Hochrechnungen auf Basis der Ergebnisse einer breiten Literaturrecherche vorgenommen. Der Materialaufwand wurde anhand von Angaben zu Materialanteilen von Quantis (2018) und Weib (1999)⁴¹ berechnet. Hierfür wurde die Menge der zuvor genannten Inlandsverfügbarkeit von 380 Millionen Paar im Jahr 2020 in Deutschland genommen und die Annahme getroffen, dass ein Paar Schuhe durchschnittlich 500 g wiegt. Diese Annahme ist recht konservativ, da ein Paar Schuhe für Erwachsene durchschnittlich zwischen 400 g und 1200 g wiegen kann. Das Gewicht der Schuhe ist v.a. abhängig vom eingesetzten Material (Leder ist schwerer als Polyester), der Schuhart (ein Wanderschuh ist schwerer als eine Sandale) und der Schuhgröße.⁴²

Auf Basis dieser Annahmen ergibt sich eine Gesamtmenge von 190.000 Tonnen Materialien, die 2020 für Schuhe allein für den deutschen Markt eingesetzt wurden. Mit den von Quantis (2018) ermittelten Gesamtanteilen der Hauptmaterialien je Paar ergeben sich damit folgende Schätzwerte für die eingesetzten Mengen an Leder, synthetischen Materialien und textilen⁴³ Materialien in Deutschland:

Abbildung 3: Materialaufwand der Schuhmenge, die in Deutschland im Jahr 2020 zum Verkauf angeboten wurde



Quelle: Ökopol, eigene Darstellung auf Basis von Quantis (2018).

Zur Einordnung der Größendimension dieses Materialaufwands zeigt Abbildung 4, dass diese 190.000 Tonnen Material für den Bedarf an Schuhen in Deutschland im Jahr 2020 knapp der Menge an Gold entsprechen, die weltweit jemals gefördert wurde (Stand 2017).⁴⁴

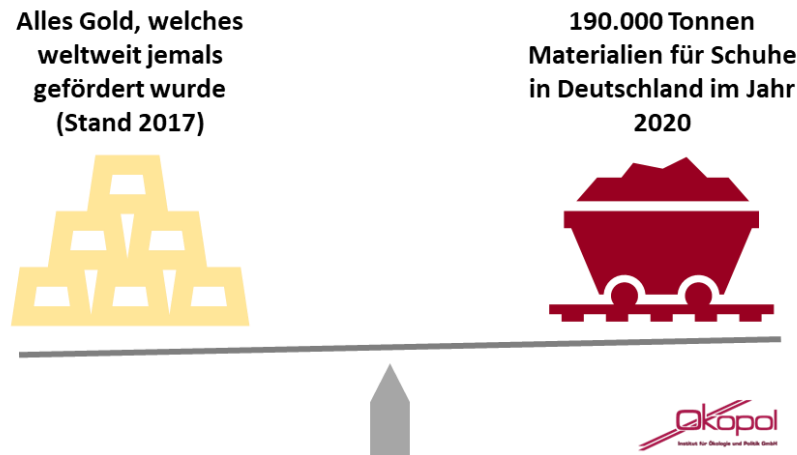
⁴¹ Publiziert in Staikos & Rahimifard (2007).

⁴² JRC (2013a)

⁴³ Die Quelle beschreibt nicht genauer was explizit mit synthetischen und textilen Materialien gemeint ist.

⁴⁴ World Gold Council (o. D.)

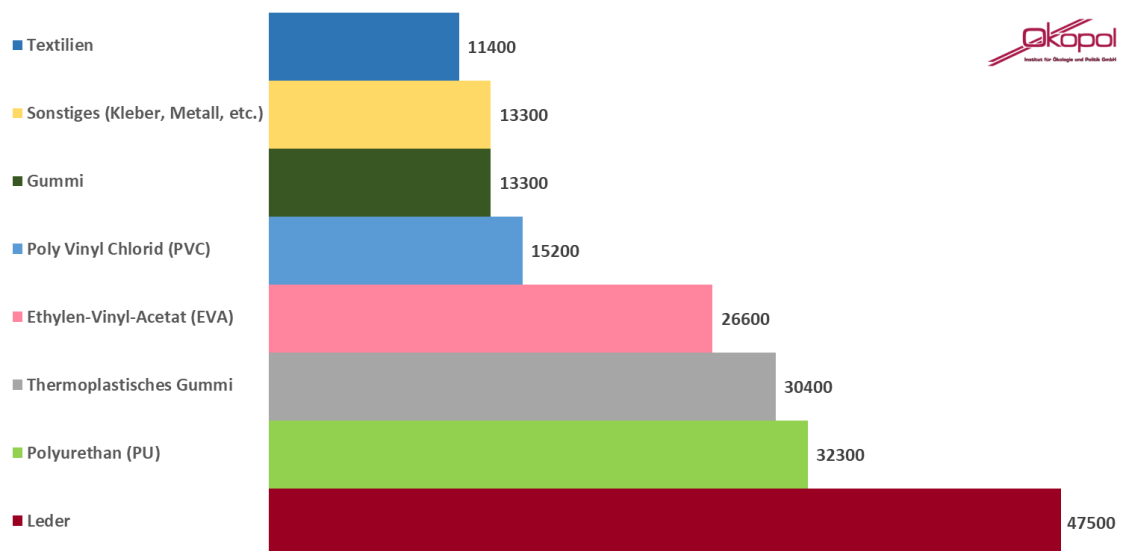
Abbildung 4: Vergleichswert für den Materialaufwand für zum Verkauf angebotene Schuhe in Deutschland im Jahr 2020



Quelle: Ökopol, eigene Darstellung auf Basis World Gold Council (o. D.).

Eine Berechnung von detaillierteren Materialien und deren Mengenanteilen wurde auf Basis der Bestandteile und Mengenanteile des typischen Schuhs nach Weib (1999)⁴⁵ erstellt. Abbildung 5 zeigt die Ergebnisse der Berechnung. Dabei gibt es große Übereinstimmungen mit den Gesamtanteilen von Materialien am Schuhmarkt von Quantis (2018).

Abbildung 5: Aufgeschlüsselter Materialaufwand von zum Verkauf angebotenen Schuhen in Tonnen in Deutschland im Jahr 2020



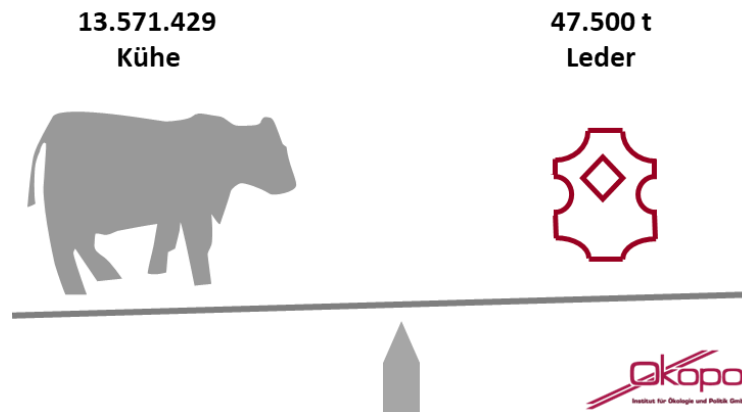
Quelle: Ökopol, eigene Berechnungen auf Basis von Weib (1999), publiziert in Staikos & Rahimifard (2007).

Für die Herstellung dieser Materialien werden meist zahlreiche Ressourcen benötigt, die im reinen Materialaufwand von Schuhen noch nicht berücksichtigt sind. Diese Menge an eingesetztem Leder bedeutet bspw., dass über 13,5 Millionen Kühe benötigt werden, um den Bedarf für Schuhe in

⁴⁵ Publiziert in Staikos & Rahimifard (2007).

Deutschland für ein Jahr zu decken, wie in Abbildung 6 dargestellt. Diese Kühe beanspruchen zu ihren Lebzeiten wiederum große Mengen an u.a. Futtermittel, Wasser und Fläche.

Abbildung 6: Anzahl der benötigten Kühe für den Lederverbrauch der zum Verkauf angebotenen Schuhe in Deutschland im Jahr 2020 ⁴⁶



Quelle: Ökopol, eigene Darstellung basierend auf ISO (2017) und Pacheco-Blanco et al. (2015).

3 Umweltrelevante Aspekte von Schuhen

Weltweit werden die Auswirkungen von Schuhen auf das Klima auf 700 Millionen Tonnen CO₂-eq. geschätzt, was ca. 1,4 % der gesamten weltweiten Treibhausgasemissionen entspricht.⁴⁷ Zum Vergleich: Flugverkehr und Flugreisen sind für 1,9 % der globalen Emissionen verantwortlich.⁴⁸

Neben den Auswirkungen auf das Klima, wirken sich Schuhe auch negativ auf die Ozonschicht aus. Außerdem spielen Versauerung und Eutrophierung sowie insbesondere der Verbrauch von natürlichen Ressourcen eine zentrale Rolle für die negativen Umweltwirkungen von Schuhen.⁴⁹

Die Schwerpunkte solcher negativer Umweltaspekte liegen bei Schuhen vor allem in der Herstellung des Materials sowie der Herstellung der Schuhe selbst, aber auch beim Vertrieb und der Nutzung sowie der Entsorgung der Schuhe. Im Folgenden werden die umweltrelevanten Aspekte von Schuhen in den verschiedenen Lebensphasen und in ihrer Gesamtheit genauer betrachtet.

3.1 Umweltrelevante Aspekte bei der Produktion

Die umweltrelevanten Aspekte bei der Produktion von Materialien und Schuhen variieren relativ stark je nach eingesetzten Materialien. Neben dem generellen Ressourcenverbrauch, der für alle eingesetzten Materialien anfällt, gibt es bspw. große Unterschiede zwischen einem klassischen Lederschuh und einem modernen Laufschuh. Leder ist nach wie vor eines der wichtigsten Materialien in der Schuhbranche, jedoch spielen Kunststoffe mittlerweile ebenfalls eine große Rolle.

Neben den hauptsächlich eingesetzten Materialien werden bei der Herstellung von Schuhen meist Leime, Klebstoffe sowie Lösungs- und Reinigungsmittel verwendet. Gleichzeitig ist die Produktion von

⁴⁶ Leder, welches für Schuhe verwendet wird, ist nicht ausschließlich aus Kuhhäuten, diese machen jedoch einen großen Anteil davon aus und wurden darum hier symbolisch ausgewählt.

⁴⁷ Quantis (2018)

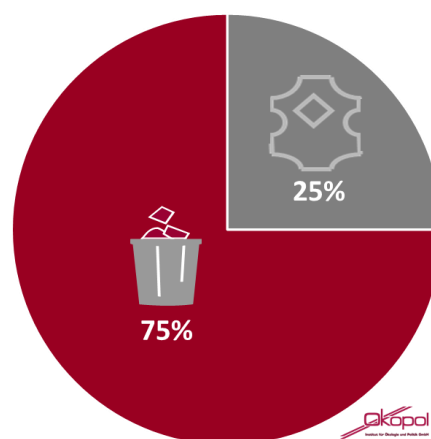
⁴⁸ Ritchie & Roser (2020)

⁴⁹ JRC (2013a)

Schuhen mit einem relevanten Wasser und Energieverbrauch verbunden. Außerdem fallen auch hier Abfälle an.⁵⁰

Die Schwerpunkte der negativen Auswirkungen auf die Umwelt bei Lederschuhen liegen bei der Herstellung des Leders. Zwischen 40 und 50 % der globalen Lederproduktion wird für Schuhe verwendet.⁵¹ Tierhäute sind kein Abfallprodukt der Fleischindustrie, sondern ein zentrales Nebenprodukt, das aufbereitet werden muss, um als Leder eingesetzt zu werden. Dementsprechend trägt auch Leder zu den hohen negativen Umweltwirkungen der Fleischindustrie, wie bspw. Flächenverbrauch/Landnutzung und der Freisetzung von Treibhausgasen, bei.⁵² Nach der ersten Aufbereitung der Häute, müssen diese gegerbt werden, um haltbarer zu werden. Dabei werden schädliche Emissionen in Wasser und Luft freigesetzt. Für das Gerben werden verschiedenen chemische Stoffe eingesetzt, vor allem Salzlauge und Chrom sowie andere Schwermetalle, aber auch pflanzliche Gerbstoffe (Tannine), die das entstehende Abwasser verschmutzen. Auch pflanzliche Gerbstoffe sind dabei nur schwer biologisch abbaubar und müssen auf physikalisch-chemischem Weg beseitigt werden. Zusätzlich gelangen Schwefelsäure und Dämpfe von u.a. Lösungsmitteln in die Luft. Neben diesen Emissionen in Wasser und Luft, fallen große Mengen Abfall an. Nur knapp 25 %⁵³ des eingesetzten Rohmaterials wird zu einsatzbereitem gegerbtem Leder, die anderen 75 % landen meist auf Mülldeponien, oder werden verbrannt, wie Abbildung 7 zeigt.⁵⁴

Abbildung 7: Produkt- und Abfallanteile in der Lederproduktion (% des Gesamtgewichts der Tierhäute)



Quelle: Ökopol, eigene Darstellung auf Basis von Pacheco-Blanco et al. (2015).

Bei Schuhen aus überwiegend synthetischen Materialien bzw. Kunststoffen, wie bspw. Polyester, liegen die Schwerpunkte der Umweltbelastung bei der Produktion vor allem im Verbrauch von nicht nachwachsenden Rohstoffen, dem hohen Energieaufwand und damit verbundenen Emissionen zur Herstellung und Umwandlung der Kunststoffe⁵⁵ sowie den eingesetzten Schadstoffen, wie Weichmachern und Additiven. Bei letzterem werden für Schuhe vor allem Phthalate und Chlorparaffine eingesetzt.⁵⁶ Von beiden Stoffgruppen gehen sowohl umwelt- als auch humantoxische Wirkungen aus (u.a. Persistenz, hormonschädigende Wirkungen). Sie sind daher mittlerweile vermehrt Gegenstand neuer Regulierung auf der EU-Ebene. Neben den genannten Stoffen werden

⁵⁰ Pacheco-Blanco et al. (2015)

⁵¹ JRC (2013a)

⁵² ifeu (2013)

⁵³ JRC (2013a) & JRC (2013b)

⁵⁴ Pacheco-Blanco et al. (2015)

⁵⁵ Pacheco-Blanco et al. (2015) & JRC (2013a)

⁵⁶ Ökopol & Öko-Institut e.V. (2009)

auch andere Stoffe in Schuhen gefunden, welche zu negativen Umwelt- und Gesundheitsfolgen führen können. Dazu zählen:⁵⁷

- Biozide
- Konservierungsmittel und antibakterielle Stoffe
- Farbstoffe und Pigmente
- Organische Lösungsmittel
- Weichmacher und Elastomere
- Flammschutzmittel
- Imprägniermittel
- Hilfsmittel
- Nanomaterialien
- PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)
- Formaldehyd

Zum Teil sind diese bereits reguliert (beschränkt oder verboten), aber dennoch immer wieder in Schuhen enthalten⁵⁸. Diese Stoffe können sowohl Menschen als auch anderen natürlichen Organismen Schaden.

Umweltrelevante Schwerpunkte bei Schuhen, deren Obermaterial hauptsächlich aus Textilien besteht, finden sich u.a. im Wasserverbrauch und den eingesetzten Agrochemikalien für den Anbau von Baumwolle.⁵⁹ Zudem werden auch bei Textilien Additive wie Farbstoffe, Imprägnierungen und ähnliches eingesetzt.⁶⁰ Darüber hinaus bestehen die Sohlen meist aus Kunststoffen, welche bei textilen Schuhen einen sehr großen Gewichtanteil⁶¹ haben. Dementsprechend treten hier die gleichen negativen umweltrelevanten Aspekte, wie bei überwiegend synthetischen Schuhen, in einer ähnlichen Größenordnung auf.

Neben diesen generell aufgeführten umweltrelevanten Aspekten von Schuhen aus überwiegend synthetischen und natürlichen Materialien oder Textilien, unterscheiden sich die Ausprägungen zwischen den verschiedenen Materialien. Tabelle 2 sortiert und klassifiziert die Umweltwirkungen von verschiedenen natürlichen und synthetischen Materialien. Die dabei betrachteten Kategorien sind Energieverbrauch, Wasserverbrauch, Treibhausgasemissionen, Abwasser und direkte Landnutzung. Je weiter oben das Material steht, desto höher ist die Auswirkung auf die Umwelt oder der Verbrauch der jeweiligen Ressource.

⁵⁷ JRC (2013a)

⁵⁸ Siehe EU Kom. Safety Gate: <https://ec.europa.eu/safety-gate-alerts/screen/search?resetSearch=true>

⁵⁹ Pacheco-Blanco et al. (2015)

⁶⁰ Ökopol & Öko-Institut e.V. (2009)

⁶¹ Rödiger et al. (2021)

Tabelle 2: Klassifizierung der umweltrelevanten Aspekte von verschiedenen natürlichen und synthetischen Materialien (höchste Relevanz zuerst)

	Energieverbrauch	Wasserverbrauch	Treibhausgas-emissionen	Abwasser	Landnutzung (direkt)
Abnehmende Umweltwirkung		Baumwolle	Nylon		Wolle
	Acryl	Seide	Polyester		Ramie
	Nylon	Nylon	Lyocell	Wolle	Baumwolle
	Polyester/PTT	Viskose/Modal	PLA	Viskose/Modal	Leinen
	Viskose/Modal	Acryl	Viskose	Nessel/Hanf/Leinen	Hanf
	PLA/Baumwolle/Lyocel	Hanf	Modal	Nylon	Viskose/Modal
	Wolle	Wolle	Baumwolle	Polyester	Jute
	Nessel/Hanf/Leinen	Nessel/Hanf/Leinen	Nessel/Hanf/Leinen		PLA
	Polyester	Wolle		Lyocell	

Quelle: Vgl. Department for Environment, Food and Rural (2010) publiziert in JRC (2013a).

3.2 Umweltrelevante Aspekte beim Vertrieb

Beim Vertrieb der Schuhe fallen durch den Transport ca. 2 % der Treibhausgasemissionen, die durch Schuhe entstehen, an. Darüber hinaus entsteht hierbei Verpackungsmüll für die Verpackung der Schuhe, der sich meist aus Papier und oder Kunststoff zusammensetzt und in Deutschland zum Teil recycelt werden kann. Pro Paar Schuhe fallen ca. 260g Karton/Pappe an.⁶² Auf die Verpackung sind ca. 1 % der Treibhausgasemissionen von Schuhen zurückzuführen.⁶³

3.3 Umweltrelevante Aspekte bei der Nutzung

In der Nutzungsphase von Schuhen ist die Freisetzung von Mikroplastik zentral, welches durch den Abrieb von Kunststoff-Schuhsohlen in Umwelt und Meere gelangt und dort negative Auswirkungen auf Flora und Fauna hat. Der Großteil an Schuhsohlen besteht mittlerweile aus Kunststoff, weshalb diese Problematik große Relevanz hat.⁶⁴ Es wird geschätzt, dass jährlich rund 100 g Mikroplastik pro Person abgerieben werden und in die Umwelt gelangen.⁶⁵ In Deutschland bedeutet dies bis zu 8.200 Tonnen Mikroplastik pro Jahr, allein durch den Abrieb von Schuhsohlen. Obwohl die meisten Schuhe von Herstellerseiten nicht in Haushaltswaschmaschinen gewaschen werden sollen, kann angenommen werden, dass Verbraucher*innen Schuhe ggf. einmal in der Nutzungsphase so reinigen.⁶⁶ Mögliche Effekte durch das Waschen der Schuhe in der Waschmaschine sind dennoch vergleichsweise als gering einzustufen.⁶⁷

⁶² Quantis (2021)

⁶³ Quantis (2018)

⁶⁴ Rödiger et al. (2021)

⁶⁵ Bertling et al. 2018 & Lassen et al. 2015

⁶⁶ SAC and thinkstep (2016)

⁶⁷ Quantis (2021)

3.4 Umweltrelevante Aspekte bei der Entsorgung

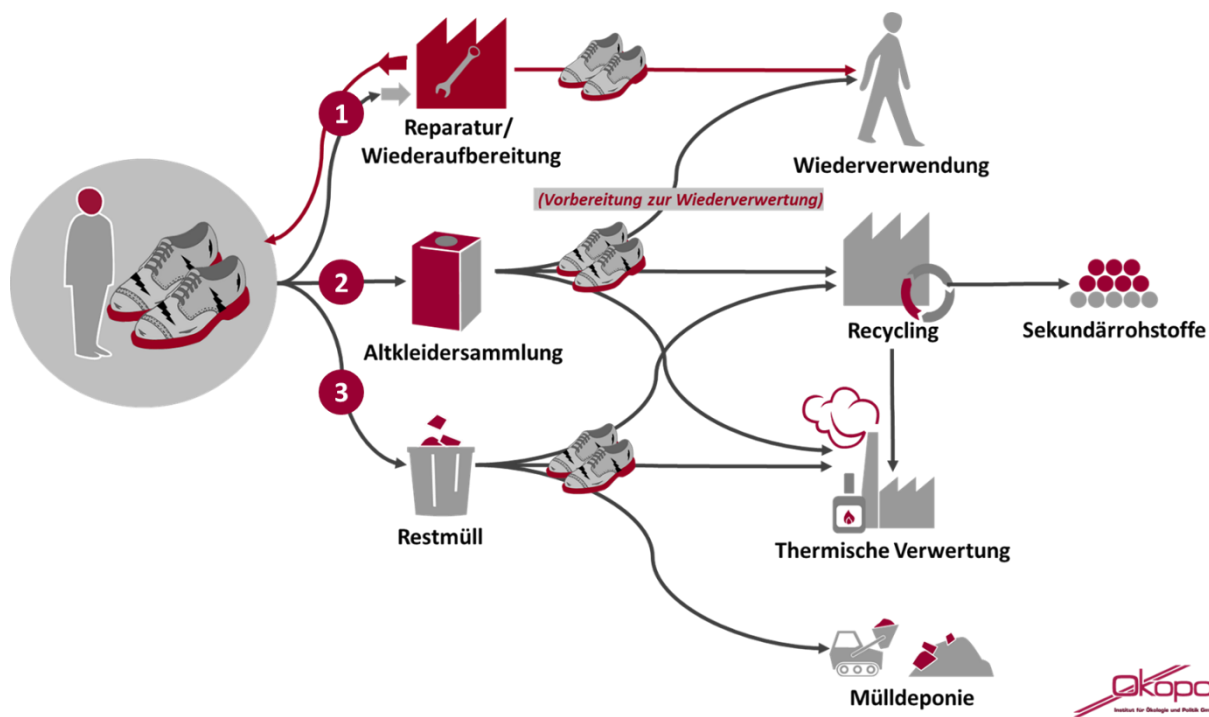
3.4.1 Entsorgungsmengen

Jährlich fallen in der EU schätzungsweise 1,2 Millionen Tonnen Schuhe als Abfall an.⁶⁸ Deutschland macht gut 18 % der Bevölkerung der EU aus,⁶⁹ das bedeutet das wahrscheinlich mindestens 216.000 Tonnen Abfall aus Schuhen allein in Deutschland anfallen.

3.4.2 Entsorgungspfade & Szenarien

In Deutschland gibt es verschiedene Entsorgungspfade für Schuhe. Die häufigsten sind dabei die Entsorgung über den Restmüll oder die Altkleidersammlung. Mittlerweile bieten auch verschiedene Hersteller oder Recyclingunternehmen die Rücknahme von entsorgten Schuhen zum Recycling an. Häufig werden diese Schuhe dennoch vernichtet.⁷⁰ Schuhe müssen allerdings nicht zwangsläufig entsorgt werden, auch nicht wenn sie beschädigt sind, sondern können auch durch Reinigung und Reparatur wiederaufbereitet und weitergetragen werden. Abbildung 8 zeigt die aktuell typischen Szenarien, wie es mit den Schuhen nach der Entsorgung oder Reparatur weitergeht:⁷¹

Abbildung 8: Aktuelle Entsorgungs- und Verwertungspfade von Schuhen in Deutschland



Quelle: Ökopoll, eigene Darstellung.

Diese Entsorgungs- und Verwertungspfade sind in Deutschland grundsätzlich die Reparatur und Wiederverwendung, die Spende in die Altkleidersammlung (oder an vergleichbare ehrenamtliche Stellen sowie Hersteller/Verkäufer von Schuhen), oder die Entsorgung über den Restmüll:

⁶⁸ Pacheco-Blanco et al. (2015)

⁶⁹ Statista (2021a)

⁷⁰ Flip (2021)

⁷¹ Pacheco-Blanco et al. (2015)

1) Die Schuhe werden nicht entsorgt, sondern selbst wiederaufbereitet oder zur Reparatur gebracht. Anschließend werden sie entweder selbst oder durch andere weitergetragen.

2) Die Schuhe werden an einer Sammelstelle abgegeben. In Frankreich trifft dies bspw. auf rund 12 % der auf den Markt gebrachten Schuhe zu.⁷² Hier sind die weiteren Verwertungsschritte oft intransparent, häufig werden solche gesammelten Schuhe jedoch ins Ausland verbracht.⁷³ Ein nicht näher bekannter Anteil der Schuhe wird zur Wiederverwertung aufbereitet und dann häufig außerhalb von Deutschland weiterverkauft und weitergetragen. Rund 85 % der gesammelten Schuhe eignen sich vermutlich zur Wiederverwendung.⁷⁴ Es ist jedoch unklar wie viele Schuhe tatsächlich (in Deutschland) weitergetragen werden. Von den Schuhen, die in Deutschland verbleiben, aber nicht wiederverwendet werden, werden bis zu 5 % recycelt.⁷⁵ Die entsorgten Schuhe, die nicht recycelt werden, werden in Deutschland thermisch verwertet. Es ist nicht auszuschließen, dass ein Kleinstanteil von bis zu 0,2 % der Schuh-Abfälle in Deutschland deponiert wird.⁷⁶

Werden die Schuhe jedoch ins Ausland verbracht und dort nicht wiederverwendet, dann landen große Anteile davon auf Mülldeponien.⁷⁷ Insbesondere bei einer Verbringung außerhalb Europas ist Müll häufig deutlich weniger reguliert als in Deutschland, was dort zu erhöhten negativen Auswirkungen auf die Menschen und Umwelt führen kann.

3) Die Schuhe werden über den deutschen Restmüll entsorgt. Nachfolgend werden sie entweder recycelt (5 %), thermisch verwertet (95 %), oder landen auf der Mülldeponie (0,2 %).

Aktuell werden in Deutschland nur schätzungsweise 5 % der entsorgten Schuhe recycelt, da Recycling oftmals aufgrund der Vielfalt an Materialien, die in Schuhen eingesetzt werden, recht schwierig ist. Dies liegt u.a. daran, dass das Recycling von Schuhen aus bunt gemischten Materialien für Unternehmen nicht immer kosteneffizient ist. Die größten Störfaktoren für das Recycling von Schuhen sind darüber hinaus Verklebungen und elektronische Bestandteile.⁷⁸ Wenn die Schuhe doch recycelt werden, dann meist durch Zerkleinern. Dabei werden die Materialien nur selten als einzelne Materialien wiedergewonnen, sondern meist als Gesamtstoff für andere Zwecke verwendet. Eine Demontage und Weiterverwendung der einzelnen Bestandteile gibt es bisher kaum. Vor allem Leder, Textilien, Schaumstoffe und Gummi können aus Schuhen recycelt werden.⁷⁹ Am besten recyclebar sind Schuhe aus Monomaterial und leicht demontierbare Schuhe, bei denen die Sohlen leicht vom restlichen Schuh trennbar sind.⁸⁰

Es ist anzunehmen, dass der Großteil der entsorgten Schuhe, der nicht exportiert oder anders weiterverkauft wird, in Deutschland verbrannt wird.⁸¹ Bei der Verbrennung wird Energie in Form von Strom und Wärme zurückgewonnen, teilweise werden Abfälle auch als Ersatzbrennstoff in Industrieanlagen genutzt.⁸² Dadurch können CO₂-Emissionen eingespart werden.⁸³ Die einzelnen Materialien bzw. Wertstoffe gehen dabei jedoch verloren.⁸⁴

⁷² EcoTLC (2019)

⁷³ Flip (2021)

⁷⁴ EcoTLC (2019)

⁷⁵ Pacheco-Blanco et al. (2015)

⁷⁶ UBA (2019)

⁷⁷ JRC (2013a)

⁷⁸ Quantis (2021)

⁷⁹ Pacheco-Blanco et al. (2015)

⁸⁰ Quantis (2021)

⁸¹ UBA (2019)

⁸² BMU (2021)

⁸³ UBA (2008)

⁸⁴ NABU (o. D.)

Um sicherzustellen, dass die Materialien und Ressourcen, die für Schuhe aufgewandt werden, nicht einfach verbraucht werden, ist es daher am sinnvollsten, Schuhe so lange wie möglich selbst zu tragen. Dafür ist es sinnvoll, dass Schuhe gut gepflegt und bei Bedarf repariert werden. So könnten, durch eine konsequente Verlängerung der Nutzungsdauer von Schuhen durch Reparatur und durch ihre Wiederverwendung, beispielsweise zwischen 30 und 50% der CO₂-eq. Emissionen, im Vergleich zur gegenwertigen Konsumpraxis, eingespart werden.⁸⁵

3.5 Gesamtumweltwirkungen und Ressourcenverbrauch

Neben den in den verschiedenen Lebensstufen genannten umweltrelevanten Aspekten von Schuhen, können auf Basis der ökobilanziellen Betrachtungen von JRC (2013a) Annahmen aufgestellt werden, welche Gesamtumweltwirkungen durch die in Deutschland zum Verkauf angebotenen Schuhe jährlich in etwa verursacht und wie viele Ressourcen dafür verbraucht werden. JRC betrachtet allerdings nicht die Nutzungsphase von Schuhen sowie u.a. die Umwelt-Wirkungskategorie Landnutzung, dementsprechend ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Umweltwirkungen ggf. noch höher liegen. Außerdem beruhen die Hochrechnungen von Deutschland auf dem vergleichsweisen niedrigen Wert vom Pandemie-Jahr 2020, es ist davon auszugehen, dass die jährlichen Umweltwirkungen höher liegen. Tabelle 3 zeigt die von JRC Werte pro Paar Schuhe in den verschiedenen Ökobilanz-Wirkungskategorien sowie die auf 380 Millionen Paar Schuhe hochgerechneten Werte.

Tabelle 3: Abschätzung von Umweltwirkungen und Ressourcenverbrauch von einem Paar Schuhe und der in Deutschland angebotenen Schuhe pro Jahr je Umwelt-Wirkungskategorie

(Umwelt-)Wirkungskategorie	Durchschnittliche Wirkung pro Paar Schuhe	Geschätzte Wirkung der in Deutschland angebotenen Schuhe pro Jahr
Treibhauspotenzial	10,4 kg CO ₂ -eq.	3.952.000.000 kg CO ₂ -eq.
Ozonabbauopotenzial	8,1 E-7 kg CFC11-eq.	308 kg CFC11-eq.
Photochemische Ozonbildung	5,6 E-2 kg NMVOC	21.280.000 kg NMVOC
Eutrophierungspotenzial		
- Süßwasser	6,9 E-4 kg P-eq.	262.200 kg P-eq.
- Meer	1,31 E-2 kg N-eq.	4.978.000 kg N-eq.
- Terrestrisch	1,35 E-1 kmol N-eq.	51.300.000 kmol N-eq.
Versauerungspotenzial	6,95 E-2 kmol H ⁺ -eq.	26.410.000 kmol H ⁺ -eq.
Wasserverbrauch	0,33 m ³	125.400.000 m ³
Ressourcenverbrauch	7,25 E-2 kg Sb-eq.	27.550.000 kg Sb-eq.

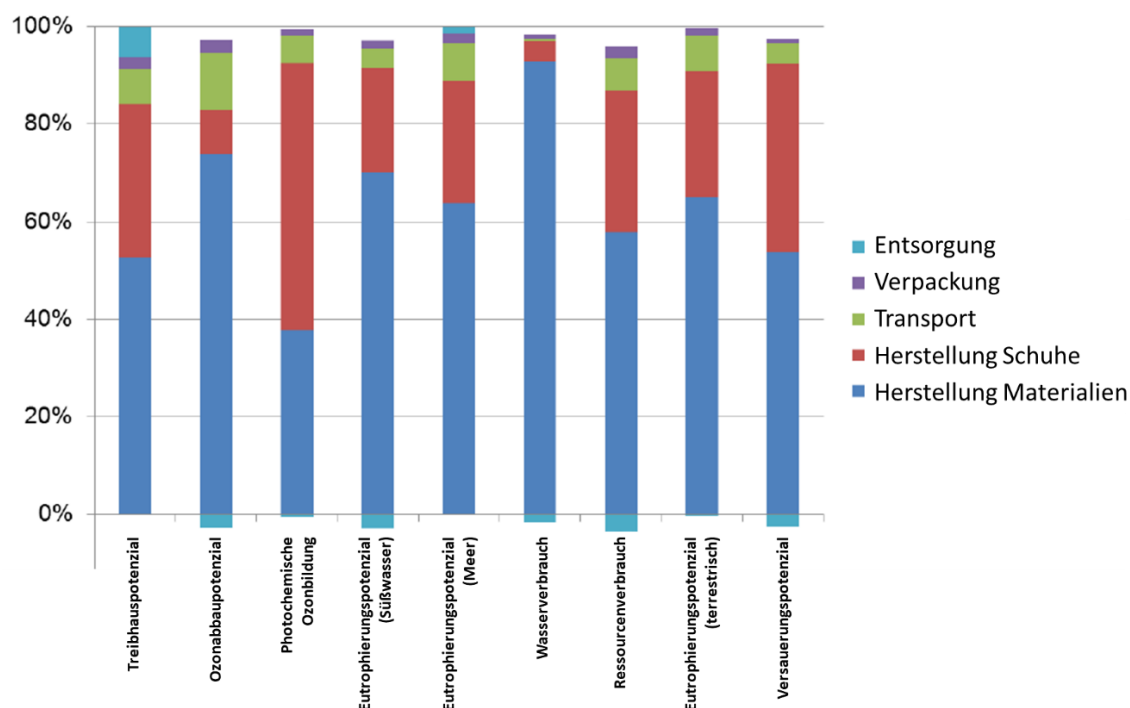
Quelle: Basierend auf JRC (2013a).

⁸⁵ Ellen MacArthur Foundation (2021)

Basierend auf den Annahmen von Quantis (2021) ist die relevanteste Wirkungskategorie bei Schuhen das Treibhauspotenzial, d.h. Schuhe haben die größten negativen Auswirkungen auf das Klima.

Betrachtet nach den Lebensphasen, hat die Herstellung der Materialien für die Schuhe große Anteile an den Umweltwirkungen (40-90 %) in allen Wirkungskategorien. Der Wasserverbrauch von Schuhen wird sogar zu rund 90 % durch die Herstellung der Materialien verursacht. Die nächsthöchsten Anteile hat die Herstellung der Schuhe (5-60 %), die insbesondere in den Kategorien Versauerungspotenzial und Photochemische Ozonbildung hohe Relevanz hat. Des Weiteren ist der Vertrieb insb. durch den Transport für einen signifikanten Anteil (2-15 %) der Umweltwirkungen verantwortlich. Die Entsorgung der Schuhe hat vorwiegend Auswirkungen auf das Treibhausgaspotenzial (<10 %), in den anderen Wirkungskategorien, spielt sie keine übergeordnete Rolle. Die weiteren Lebensstufen haben für alle Umwelt-Wirkungskategorien eine vergleichsweise geringe Bedeutung. Allerdings wird die Nutzungsphase in den ökobilanziellen Betrachtungen des JRC nicht berücksichtigt, mit der Argumentation, dass sie zu vernachlässigen ist.⁸⁶ Abbildung 9 zeigt die verschiedenen Lebensphasen der Schuhe und ihre Anteile an den Umweltwirkungen.

Abbildung 9: Anteile der Lebensphasen an den betrachteten Umwelt-Wirkungskategorien und am Ressourcenverbrauch



Quelle: Vgl. JRC (2013a).

Die Ausmaße der negativen Umweltwirkungen von Schuhen hängen von diversen Parametern, wie bspw. Materialwahl und -menge oder genutzten Energieträgern, ab. Den größten Einfluss hat dabei jedoch, die Nutzungsdauer der Schuhe. Das liegt zum einen daran, dass sich alle negativen Umweltwirkungen und der Ressourcenverbrauch pro Jahr gerechnet, wesentlich verkleinern, wenn die Schuhe viele Jahre getragen werden.⁸⁷ Zum anderen müssen keine neuen Schuhe hergestellt und gekauft werden, die weitere Ressourcen verbrauchen und negative Umweltwirkungen verursachen, wenn die Schuhe, die man bereits besitzt, lange getragen werden.

⁸⁶ JRC (2013a)

⁸⁷ JRC (2013a) & GORE (2014)

4 Einordnung der Ergebnisse und Datenlücken

Die vorgestellten Berechnungen, Ergebnisse und Ableitungen sind in sich schlüssig, basieren jedoch auf diversen Annahmen, älteren Quellen und teilweise unklaren Systemgrenzen. Dieses Vorgehen war notwendig, da aktuell keine eindeutigen und belastbaren Zusammenstellungen vieler Aspekte vorliegen.

Selbst im Bereich der Schuhmengen in Deutschland liegen keine direkten und aktuellen Konsumzahlen vor, hier können nur Inlandsverfügbarkeiten sinnvoll betrachtet werden. Ebenfalls fehlen teilweise belastbare Zahlen im Bereich der umweltrelevanten von Schuhen, insbesondere zu den entsorgten Mengen von Schuhen in Deutschland und wie diese (weiter-)verwertet werden. Diese Datenlücken gilt es zukünftig zu schließen, um notwendige Handlungsschritte abzuleiten.

Die Ergebnisse von ökobilanziellen Bewertungen müssen immer im Lichte der Einschränkungen, denen diese Methode unterliegt, interpretiert werden. Sie beruhen auf einer Vielzahl von (subjektiver) Annahmen und methodischer Entscheidungen (z. B. in Bezug auf die Wahl der Systemgrenzen, Alloaktionsmethoden, funktionellen Einheit oder Umweltwirkungen/Wirkungskategorien). Auch innerhalb gängiger Standards zum Anfertigen von Ökobilanzstudien (z.B. ISO 14040/44, PEF) sind unterschiedliche methodische Setzungen möglich. Studien mit dem gleichen Untersuchungsgegenstand können so mitunter sehr unterschiedliche Ergebnisse produzieren. Ökobilanzielle Analysen werden zudem nicht dem Anspruch gerecht, alle wesentlichen Umweltwirkungen eines Produktsystems abzubilden. So können sie nur solche Umweltwirkungen abbilden, die bekannt sind und für die eine Methode der Wirkungsabschätzung sowie Daten zur Verfügung stehen.

Perspektivisch ist 2024 von der EU-Kommission, im Rahmen der EU-Textilstrategie, mit der Fertigstellung von sogenannten Produktkategorieregeln, für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Bekleidung und Schuhen, zu rechnen.⁸⁸ Diese können potentiell zu einer Verbesserung der Daten zu Umweltwirkungen von Schuhe führen. Die Entwurfsfassung zu diesen geplanten Regeln von Quantis (2021) wurden für die Erstellung dieses Papiers mit einbezogen.

Aufgrund der genannten Einschränkungen kann dieses Kurzpapiers keine eindeutigen Ergebnisse zum Ressourcenverbrauch und den weiteren umweltrelevanten Aspekten geben, dennoch können die dargelegten Inhalte als richtungsweisend für die anzunehmenden Auswirkungen auf die Umwelt angenommen werden.

⁸⁸ EU-Kommission (2022)

5 Quellenverzeichnis

- Bertling, J.; Hamann, L.; Bertling, R. (2018b): Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik. Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen. Hg. v. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT.
- BMU (2021): Müllverbrennung. (<https://www.bmu.de/themen/wasser-ressourcen-abfall/kreislaufwirtschaft/abfallbehandlung-abfalltechnik/muellverbrennung>)
- CBI (2010): CBI Market Survey: The Footwear Market in Germany. (<http://expertdirectory.sge.com/data/files/2010%20-%20footwear%20-%20Germany.pdf>)
- Cheah, I.; Duque Ciceri, N.; Olivetti, E.; Matsumura, S.; Forterre, D.; Roth, R.; Kirchain, R. (2013): Manufacturing-focused emissions reductions in footwear production. Journal of Cleaner Production. Volume 44, Pages 18-29. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612006300>)
- EcoTLC (2019): Roads to innovation. (https://refashion.fr/pro/sites/default/files/fichiers/Chemins-Innovation2019_EN_BD.pdf)
- Ellen MacArthur Foundation (2021): Circular business models: redefining growth for a thriving fashion industry. (<https://emf.thirdlight.com/link/circular-business-models-report/@/preview/1?o>)
- EU-Kommission (2021): Safety Gate: the EU rapid alert system for dangerous non-food products. (<https://ec.europa.eu/safety-gate-alerts/screen/search?resetSearch=true>)
- EU-Kommission (2022): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. EU-Strategie für nachhaltige und kreislauffähige Textilien. COM(2022) 141 final (https://environment.ec.europa.eu/publications/textiles-strategy_de)
- Flip (2021): Sneakerjagd. (<https://letsflip.de/sneakerjagd/>)
- GORE (2014): Life cycle assessment of a pair of GORE-TEX® branded waterproof and breathable hiking boots. (<https://www.gore-tex.com/sites/default/files/assets/LCA%20Gore%20hiking%20boots%20summary%20report%20-%20Oct14.pdf>)
- Greenpeace e.V. (2015): Wegwerfware Kleidung. Repräsentative Greenpeace-Umfrage zu Kaufverhalten, Tragedauer und der Entsorgung von Mode. (https://www.greenpeace.de/sites/default/files/publications/20151123_greenpeace_modekonsum_flyer.pdf)
- HDS/L – Bundesverband der Schuh- und Lederwarenindustrie e. V. (2021): Schuhe + Lederwaren 2020 & 2021: Die deutsche Schuh- und Lederwarenwirtschaft in Zahlen.
- ifeu (2013): CO2-Fußabdruck und Umweltbilanz von Fleisch aus Baden-Württemberg. Endbericht. (https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/IFEU-MBW_Fleisch_Bericht_2013-final.pdf)
- ISO (2017): ISO/TR 2822-2:2017 Leather - Raw cattle hides and calf skins - Part 2: Guidelines for grading on the basis of mass. (<https://www.iso.org/standard/68379.html>)
- Join Research Centre, European Commission (2013a): Background Report. Service Offer Subject: Revision of ecolabel for the group “Footwear”.
- Join Research Centre, European Commission (2013b): Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Tanning of Hides and Skins. (https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/TAN_Published_def.pdf)

Lassen, C.; Foss Hansen, S.; Magnusson, K.; Norén, F.; Bloch Hartmann, N. I.; Rehne Jensen, P. et al. (2015b): Microplastics. Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark. The Danish Environmental Protection Agency. Copenhagen (1793, 2015).

myclimate (2021): CO₂-Rechner für PKW-Fahrten.
(https://germany.myclimate.org/de/car_calculators/new_für_Mittelklasse-PKW)

NABU (o. D.): Müllverbrennung in Deutschland: Kreisläufe schließen, statt Wertstoffe verbrennen.
(<https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/abfall-und-recycling/verbrennung/index.html>)

Ökopol Institut für Ökologie und Politik GmbH & Öko-Institut e.V. (2009): Assessment of applications of the 0.1% limit in REACH triggering information on Substances of Very High Concern (SVHC) in articles.

Pacheco-Blanco, B.; Collado-Ruiz, D.; Capuz-Rizo, S. (2015): Identification of impacts of stages and materials on life cycle of footwear. DYNA, 82(189), 134-141.
<https://doi.org/10.15446/dyna.v82n189.42575>

Quantis (2018): Measuring Fashion: Insights from the Environmental Impact of the Global Apparel and Footwear Industries study. (<https://quantis-intl.com/report/measuring-fashion-report/>)

Quantis (2021): DRAFT Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) - Apparel and Footwear. (<https://eeb.org/wp-content/uploads/2021/11/Draft-Product-Environmental-Footprint-Category-Rules-PEFCR-apparel-and-footwear.pdf>)

Ritchie, H. & Roser, M. (2020): CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. (<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>)

Rödig, L.; Hauschke, F.; Zimmermann, T.; Jepsen, D.; Bertling, J.; Weber, T. (2021): Reduzierung der Einträge von Mikroplastik ins Meer über den Abwasserpfad: Transmissionspfade, mögliche Handlungs- sowie potenzielle Regulierungsansätze. Zuarbeit für den Runden Tisch Meeremüll; unveröffentlichte Kurzstudie.

SAC and thinkstep (2016). First Draft Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR). Non-Leather Footwear. (<https://apparelcoalition.org/wp-content/uploads/2016/06/PEFCR-draft-June-8-for-SC-review-copy.pdf>)

Staikos, T. & Rahimifard, S. (2007): End-of-Life Management Considerations in the Footwear Industry. In: Global Footwear Industry and Emerging Trends.
(https://www.centreforsmart.co.uk/system/publications/attachments/000/000/082/original/EoL_in_Footwear_Book_Chapter.pdf)

Staikos, T.; Heath, R.; Haworth, B.; Rahimifard, S. (2006): End-of-life management of shoes and the role of biodegradable materials. (https://www.researchgate.net/publication/229015996_End-of-life_management_of_shoes_and_the_role_of_biodegradable_materials)

Statista (2021a): Europäische Union & Euro-Zone: Entwicklung der Einwohnerzahl in EU und Euro-Zone im Zeitraum 1960 bis 2021.
(<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/14035/umfrage/europaeische-union-bevoelkerung-einwohner/#:~:text=Die%20Gesamtbev%C3%B6lkerung%20der%20Europ%C3%A4ischen%20Union,insgesamt%20rund%20447%20Millionen%20Einwohner.>)

Statista (2021b): Die 20 Länder mit der größten Einwohnerzahl im Jahr 2021.
(<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1722/umfrage/bevoelkerungsreichste-laender-der-welt/>)

UBA (2008): Abfallverbrennung ist kein Gegner der Abfallvermeidung.
(<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3285.pdf>)

UBA (2019): Ablagerungsquoten der Hauptabfallströme.
(<https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/ablagerungsquoten-der-hauptabfallstroeme#ablagerungsquoten->)

World Footwear (2020): The World Footwear 2020 Yearbook.
(<https://www.worldfootwear.com/yearbook/the-world-footwear-2020-Yearbook/214.html>)

World Footwear (2021): The World Footwear 2021 Yearbook.
(<https://www.worldfootwear.com/yearbook/the-world-footwear-2021-Yearbook/226.html>)

World Gold Council (o. D.): How much gold has been mined? (<https://www.gold.org/about-gold/gold-supply/gold-mining/how-much-gold>)