

UMWELT- PRODUKTDEKLARATION

EOX

EPD-Inhaber	TK Elevator GmbH
Programm	The International EPD® System System EPD International AB www.environdec.com
EPD Registrierungsnummer	S-P-08258
Veröffentlicht	2023-12-14
Gültig bis	2028-04-11

Eine EPD soll aktuelle Informationen bereitstellen und kann aktualisiert werden, wenn sich die Bedingungen ändern Die angegebene Gültigkeit unterliegt daher der fortlaufenden Registrierung und Veröffentlichung unter www.environdec.com



Die Messung der Umweltverträglichkeit unserer Produkte ist die Grundlage für eine kontinuierliche Verbesserung.

INHALT

03

Programmbezogene Informationen & verbindliche Erklärung

04

Über diese Umweltproduktdeklaration (EPD)

06

Über uns

08

Das EOX®-Aufzugssystem

12

Lebenszyklusanalyse

13

Ergebnisse der Studie

18

Ergebnisanalyse/Fazit

20

Szenarien und weitere technische Informationen

22

Glossar

Programmbezogene Informationen & verbindliche Erklärung

Programmbetreiber
Das Internationale EPD® System

Weitere Informationen finden Sie unter www.environdec.com, E-Mail: info@environdec.com

EPD® International AB
Box 210 60
SE-100 31 Stockholm, Sweden

EPD® Inhaber
TK Elevator GmbH
E-Plus-Strasse 1
40472 Düsseldorf
Deutschland
www.tkelevator.com

EPD® Registrierungsnummer
S-P-08258

Veröffentlichungsdatum
2023-12-14

Gültig bis
2028-04-11

Änderungshistorie
2023-12-14 Werte aktualisiert aufgrund Transkriptionsfehler. 2023-06-21, Französisch und Deutsch hinzugefügt Übersetzungen, Bilder aktualisiert

Geografischer Anwendungsbereich
Europa

Bezugsjahr für zugrunde liegende Daten
2022

Bezugsjahre der Datensätze
2017-2022

Produktkategorieeregeln (PCR)
EN15804:2012 + A2:2019 als Kern-PCR
PCR 2019:14 Bauprodukte, Version 1.1
C-PCR-008 (BIS PCR 2019:14) AUFZÜGE (FAHRSTÜHLE) Version 2020-10-30

Produktklassifizierung
UN CPC 4354 – Aufzüge, Hebezeuge, Fahrtreppen und Fahrsteige

Die PCR-Prüfung wurde durchgeführt von:
The Technical Committee of the International EPD® System

Eine Mitgliederliste finden Sie unter www.environdec.com/TC.
Überprüfungsvorsitz: Claudia A. Peña, University of Concepción, Chile. Der Überprüfungsausschuss kann über das Sekretariat kontaktiert werden.
"http://www.environdec.com/contact"
www.environdec.com/contact

Das Technische Komitee ist über das Sekretariat erreichbar
www.environdec.com/contact-us

Die ISO-Norm ISO 21930 und die CEN-Norm EN 15804 dienen als Grundlage für die Produktkategorieeregeln (PCR)

Überprüfung

Als Kern-PCR dient die CEN-Norm EN 15804	
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Daten gemäß EN ISO 14025:2010	
<input type="checkbox"/> Intern	Umfasst: <input type="checkbox"/> EPD Prozesszertifizierung
<input checked="" type="checkbox"/> Extern	<input checked="" type="checkbox"/> EPD-Verifizierung
Verfahren zur Weiterverfolgung während der Gültigkeit der EPD <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
umfasst dritte Prüfstelle:	
Dritt-Verifizierer: Rubén Carnerero Acosta (Unabhängiger Verifizierer) Zugelassen durch das Internationale EPD® System Kontakt: r.carnerero@ik-ingenieria.com	

Der EPD-Inhaber hat das alleinige Eigentum, die Haftung und die Verantwortung für die EPD. EPDs innerhalb derselben Produktkategorie, die jedoch in unterschiedlichen EPD-Programmen registriert sind oder nicht der EN 15804 entsprechen, sind möglicherweise nicht vergleichbar. Damit zwei EPDs vergleichbar sind, müssen sie auf demselben PCR (einschließlich derselben Versionsnummer) oder auf vollständig angeglichenen PCRs oder Versionen von PCRs basieren; Produkte mit identischen Funktionen, technischen Leistungen und Verwendungen abdecken (z. B. identische deklarierte/funktionale Einheiten); gleichwertige Systemgrenzen und Datenbeschreibungen aufweisen; gleichwertige Anforderungen an die Datenqualität, Methoden der Datenerhebung und Zuordnungsmethoden anwenden; identische Ausschlusskriterien und Methoden der Folgenabschätzung (einschließlich derselben Charakterisierungsfaktoren) anwenden; gleichwertige Inhaltserklärungen aufweisen; und zum Zeitpunkt des Vergleichs gültig sein. Weitere Informationen zur Vergleichbarkeit finden Sie in EN 15804 und ISO 14025.



Über diese EPD

Wir bei TK Elevator fühlen uns unseren Kunden, Mitarbeitenden, der Gesellschaft und der Umwelt gegenüber stark verantwortlich. Unser Ziel ist es, stets Lösungen zu entwickeln, die in all diesen Bereichen weit über die Branchenstandards hinausgehen.

Im Kontext der Nachhaltigkeit wollen wir die Umweltverträglichkeit unserer Produkte verstehen. Aus diesem Grund entwickeln wir Lebenszyklusanalysen (Ökobilanzen) (LCA), um relevante Handlungsfelder zu identifizieren und den Planungsprozess zu verbessern.

Unser Ziel ist es, die Umweltwirkung unserer Produkte zu minimieren. Um die Ergebnisse der Ökobilanzen der Öffentlichkeit mitzuteilen und Transparenz hinsichtlich der Umweltauswirkungen unserer Produkte zu gewährleisten, veröffentlichen wir EPDs.

Der Nutzen für unsere Kunden sind Lösungen, die höchste Ansprüche an Effizienz und Produktverantwortung erfüllen. Darüber hinaus können sie EPDs im Rahmen ihrer Green-Building-Zertifizierungen verwenden und Aufzüge in die Lebenszyklusanalyse ihrer Gebäude einbeziehen.

Was ist eine EPD®?

Eine EPD gibt Auskunft über die Umweltverträglichkeit eines Produkts. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf EOX-Aufzüge von TKE.

Erstellung dieser EPD

Sowohl die EPD als auch die zugrunde liegende LCA-Studie wurden gemäß den Produktkategorienregeln (c-PCRs) für Aufzüge im Rahmen des International EPD®-Systems und dessen allgemeinen Programmanweisungen für Typ III-Umweltdeklarationen nach ISO 14025 erstellt und von Dritten verifiziert.

Die Erstellung und Verifizierung erfolgt ebenfalls nach ISO 14040/44 und die Berechnung des Energiebedarfs nach ISO 25745-2. Die von der EC-JRC empfohlenen Charakterisierungsmethoden zur Berechnung der Wirkungskategorien auf der Midpoint-Ebene entsprechen den Vorgaben der PCRs.

Datenerhebung

Die in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Daten sind eine Kombination aus gemessenen, berechneten und geschätzten Daten. Die wichtigsten Datenquellen sind interne Daten von TK Elevator, generische Datenbanken wie GaBi sowie Daten von Tier-1-Lieferanten.

Ausschlusskriterien

Die Ausschlusskriterien wurden gemäß PCR und EN 15804 berücksichtigt. Unter Berücksichtigung der Qualität und Vollständigkeit der Daten wurde eine umfassende Analyse aller obligatorischen Zu- und Abflüsse durchgeführt. Beim Informationsmodul [A1-Rohmateriallieferung] entspricht die Menge der

Einsatzstoffe 100 % des Bezugseinheitsgewichts. Produktion, Wartung und Veräußerung von Fertigungsinfrastruktur, indirekte Tätigkeiten, Geschäftsreisen und alle anderen nicht obligatorischen Prozesse wurden nicht in die Analyse einbezogen.

Beschreibung der Funktionseinheit (FU)

Gemäß den PCRs für Aufzüge wird die Funktionseinheit als „Transport einer Last über eine Strecke, ausgedrückt in Tonnen [t] mal Beförderungskilometer [km], d. h. Tonnenkilometer [tkm]“ definiert.

Vergleichbarkeit der Ergebnisse

Die Vergleichbarkeit zwischen EPDs, die auf diesen c-PCR-008 (bis PCR 2019:14) basieren, und EPDs, die auf den PCR 2015:05 basieren, ist nicht vorstellbar und sollte vermieden werden. Jegliche derartige Vergleichbarkeit gilt als falsch und irreführend für den EPD-Benutzer.

Eine Vergleichbarkeit zwischen EPDs, die auf diesem c-PCR-008 (bis PCR 2019:14) basieren, ist nur möglich, wenn die folgenden Leistungsmerkmale gleichwertig sind: Funktionseinheit, Referenzlebensdauer, Nutzungskategorie, Förderhöhe, Anzahl der Stopps, Nennlast, Nenngeschwindigkeit und geografische Region.

Schlüsselbegriffe

Umweltproduktdeklaration (EPD) gemäß ISO 14025: Umweltdeklarationen des Typs III liefern quantifizierte Umweltdaten unter Verwendung vorgegebener Parameter.

Ökobilanz (LCA) nach ISO 14040: „Zusammenstellung und Evaluierung von Inputs, Outputs und potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems während seines gesamten Lebenszyklus.“

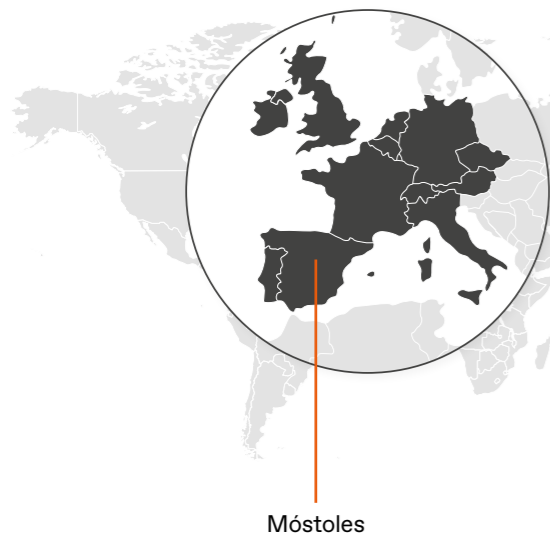
Produktkategorienregeln (PCR) nach ISO 14025: „Eine Reihe spezifischer Regeln, Anforderungen und Richtlinien für die Erstellung von Typ-III-Umweltdeklarationen.“

Funktionseinheit (FU) nach ISO 14040: „Die quantifizierte Leistung eines Produktsystems zur Verwendung als Bezugseinheit.“

Bezugsnormen

ISO 14040 (2006). Umweltmanagement. Lebenszyklusanalyse. Grundsätze und Rahmenbedingungen.
ISO 14044 (2006). Umweltmanagement. Lebenszyklusanalyse. Anforderungen und Richtlinien.
ISO 14025 (2006). Umweltzeichen und -deklarationen. Typ-III-Umweltdeklarationen. Grundsätze und Verfahren.
ISO 25745-2 (2015). Energieleistung von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen. Teil 2: Energieberechnung und -klassifizierung für Aufzüge (Fahrstühle).
EN15804:2012+A2:2019 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.
PCR 2019-14 Bauprodukte.
ISO 14020 (2022) - Umweltzeichen und -deklarationen.
GPI 3.01 - Allgemeine Programmanweisungen.
c-PCR 008 Aufzüge (Fahrstühle) – Produktkategorieregeln.

Über uns



Móstoles

TK Elevator bedient Kunden in über 100 Ländern und beschäftigt mehr als 50.000 Mitarbeitende an rund 1.000 Standorten.

Unsere Kunden sind über den gesamten Globus verteilt, und die weltweite Präsenz unserer Werke, welche von Nord- und Südamerika über Europa bis in den Fernen Osten reichen, spiegelt dies wider. An jedem dieser Standorte konzentrieren wir unsere Kompetenz und Erfahrung auf die Entwicklung und Herstellung urbaner Mobilitätslösungen, die Erarbeitung von Innovationen und die kontinuierliche Optimierung bestehender Produkte.

Unser Werk in Móstoles, Spanien, ist Teil unseres Netzwerks und produziert EOX-Aufzüge mit den höchsten Qualitätsstandards, die unsere Kunden von TK Elevator erwarten.



Der Exzellenz verpflichtet

Darüber hinaus verpflichten wir uns, in allen Prozessen und Abläufen die höchsten Standards in Bezug auf Gesundheit, Sicherheit, Umweltschutz und den verantwortungsvollen Umgang mit Energie und Ressourcen zu erzielen. Aus diesem Grund sind alle unsere Betriebsabläufe nach folgenden internationalen Standards zertifiziert:

- Aufzugsrichtlinie 214/33/EU, Anhang VI, Modul E: Qualitätssicherung für Sicherheitskomponenten
- Aufzugsrichtlinie 214/33/EU, Anhang XI, Modul H1: Umfassende Qualitätssicherung für Aufzüge
- DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsystem
- DIN EN ISO 14001: Umweltkontrollsystem
- DIN EN ISO 50001: Energiemanagementsysteme
- ISO 45001: Managementsystem für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz

DAS EOX- AUFZUGSSYSTEM



Das EOX-Aufzugssystem

EOX ist die neue energieeffiziente und digitale Aufzugsplattform von TK Elevator. EOX ist das zukunftssichere Zusammenspiel den neuesten energiesparenden und digitalen Technologien in der vertikalen Mobilität.

Es ist Sinnbild für das Commitment von TK Elevator Gebäuden eine Wertsteigerung hinzuzufügen: Durch einen Beitrag zur Energieeffizienz [E] und zur Verbesserung der Umwelleistung. Indem wir unsere Kunden in den Fokus stellen [O] und die heutigen und zukünftigen Bedürfnisse an jenen ausrichten, die ein Gebäude designen, bauen, verwalten oder nutzen. Und durch den digitalen Wandel [X] des konventionellen Aufzugs.

Natürlich grün

Ökoeffizienz und Technologie schließen sich nicht aus, und EOX liefert den Beweis hierfür. Mit der serienmäßigen LED-Beleuchtung für Schacht, Kabine und Haltestellen, dem regenerativen Antrieb, dem Standby- und Sleep-Modus sowie dem Innovationsmodus spart er aktiv Energie in Ihren Gebäuden.

Ein Dashboard im Kundenportal bietet den Kunden vollständige Transparenz über den Energieverbrauch und die Energieeinsparungen des Aufzugs auf täglicher, monatlicher und jährlicher Basis. Und dank cleverer Technik, unserer zu 100 % mit erneuerbarem Strom betriebenen europäischen Werke und digital erweiterter Dienstleistungen werden dadurch weniger CO₂-Emissionen erzeugt.

Natürlich digital

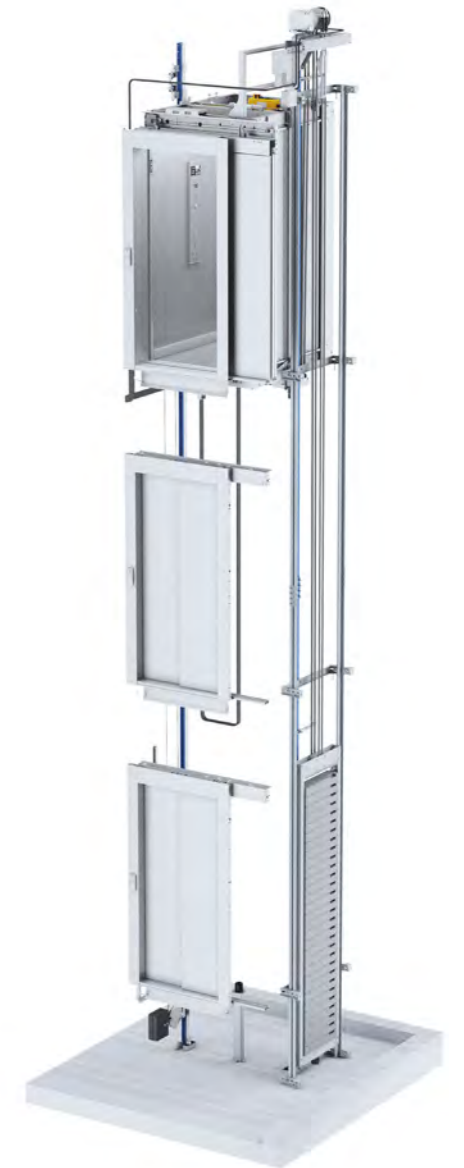
EOX basiert auf der Cloud-Infrastruktur von **Microsoft** und dem leistungsstarken Accelerated Computing von **NVIDIA** und kann sich an die sich ändernden Anforderungen der Kunden anpassen. Alle für die digitale Erweiterung erforderlichen Komponenten sind bereits von Beginn an integriert, sodass die für zukünftige Erweiterungen erforderlichen Besuche vor Ort auf ein Minimum reduziert werden. Mittlerweile können sich die Fahrgäste bereits mit ihrem mobilen Gerät mit EOX verbinden, um den nächsten verfügbaren Aufzug anzufordern, dynamische Inhalte auf einem eingebauten Multimedia-Bildschirm in der Kabine zu genießen und von einer verbesserten Verfügbarkeit durch intelligente Wartungsfunktionen zu profitieren.

Verbesserungen



Die energiesparende Bauweise der EOX-Aufzüge bedeutet, dass sie bis zu 28 % weniger Energie verbrauchen als bisherige Produkte und qualifiziert sie für die höchste Energieeffizienzklasse A nach ISO 25745-2.

Auf Basis der in Tabelle 1 angegebenen Referenzkonfiguration wurden die für die Herstellung des Aufzugs benötigten Materialressourcen im Vergleich zu früheren Produkten um mehr als 10 % reduziert, was zu einer Reduzierung des mit der Verwendung von Materialien verbundenen CO₂-Fußabdrucks um mehr als 15 % führte.



Die EOX Aufzugreihe erfüllt alle relevanten internationalen Normen und Vorschriften:

- Aufzugsrichtlinie 2014/33/EU: Richtlinie des Europäischen Parlaments
- EN 81: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen
 - Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge
 - Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten
- Typgeprüftes System: Zertifizierung durch benannte Stelle
- CE-Kennzeichnung in Übereinstimmung mit den EU-gesetzlichen Anforderungen an Gewährleistung von Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz
- ISO 25745-1/2

Das EOX-Aufzugssystem

Tabelle 1: Spezifikation des bewerteten Aufzugs gemäß den PCRs

EOX		
Index	Repräsentative Werte für die Referenzeinheit	Anwendungsbereich des Aufzugsmodells
Art der Installation		Neuinstallation
Handelsname (Typ)		EOX
Hauptzweck		Personenbeförderung
Art des Aufzugs		Elektrisch, ohne Maschinenraum (MRL)
Art des Antriebssystems		Getriebeloser Fahrtrieb
Nennlast [Q]	630 kg	450 bis zu 1600 kg
Nenngeschwindigkeit	1 m/s	1 m/s bis zu 1,75 m/s
Anzahl der Haltestellen	5	Bis zu 20
Förderhöhe	12,25 m	Bis zu 75 m
Anzahl der Betriebstage pro Jahr		365
Nutzungskategorie (UC) entsprechend ISO 25745-2		1, 2 & 3
Auslegungsliebendauer (RSL)		25 Jahre
Geografische Region der Anlage		Europa
Zusatzausstattung		Keine

Tabelle 2: Transportleistung für ausgewählte Nutzungskategorien gemäß den PCRs

	UC1	UC2	UC3
FU (tkm)	129,40	323,50	776,40

Repräsentative Installation

Als Referenz für die zugrunde liegende Ökobilanzstudie dient ein Aufzug, der in einem niedrigen Wohngebäude in Europa installiert werden soll. Seine Konfiguration entspricht dem typischen Einsatzbereich der EOX-Serie. Für den Energieverbrauch während des Betriebs wurde der durchschnittliche europäische Strom-Mix berücksichtigt.

Wert und Relevanz der Funktionseinheit (FU)

Die FU wird durch die physikalischen Eigenschaften des bewerteten Aufzugs (z. B. Nennlast, Nenngeschwindigkeit, Förderhöhe) und Parameter bestimmt, die auf der Grundlage seiner angenommenen Nutzung (z. B. Nutzungskategorie, Fahrten pro Tag, Betriebstage pro Jahr) gewählt werden. Die in die Analyse einbezogenen Nutzungskategorien spiegeln die Verwendung dieses Produkts in niedrigen Wohngebäuden wider.

Inhaltsdeklaration

Eine detaillierte quantitative Zusammenstellung des Referenzaufzugs und seiner Verpackung gemäß den PCRs ist in Abbildung 1 dargestellt. Diese Inhaltsdeklaration berücksichtigt alle Lebenszyklusphasen und Ausschlussregeln gemäß den PCRs.

Fast 60 % der Materialien, aus denen der Aufzug besteht, gehören zur Kategorie der Eisenmetalle, gefolgt von anorganischen Materialien mit mehr als 33 %, Kunststoffen und Gummi (1,89 %), organischen Stoffe (1,08 %) und Nichteisenmetallen (1,03 %). Die übrigen Materialkategorien machen jeweils weniger als 1 % aus.

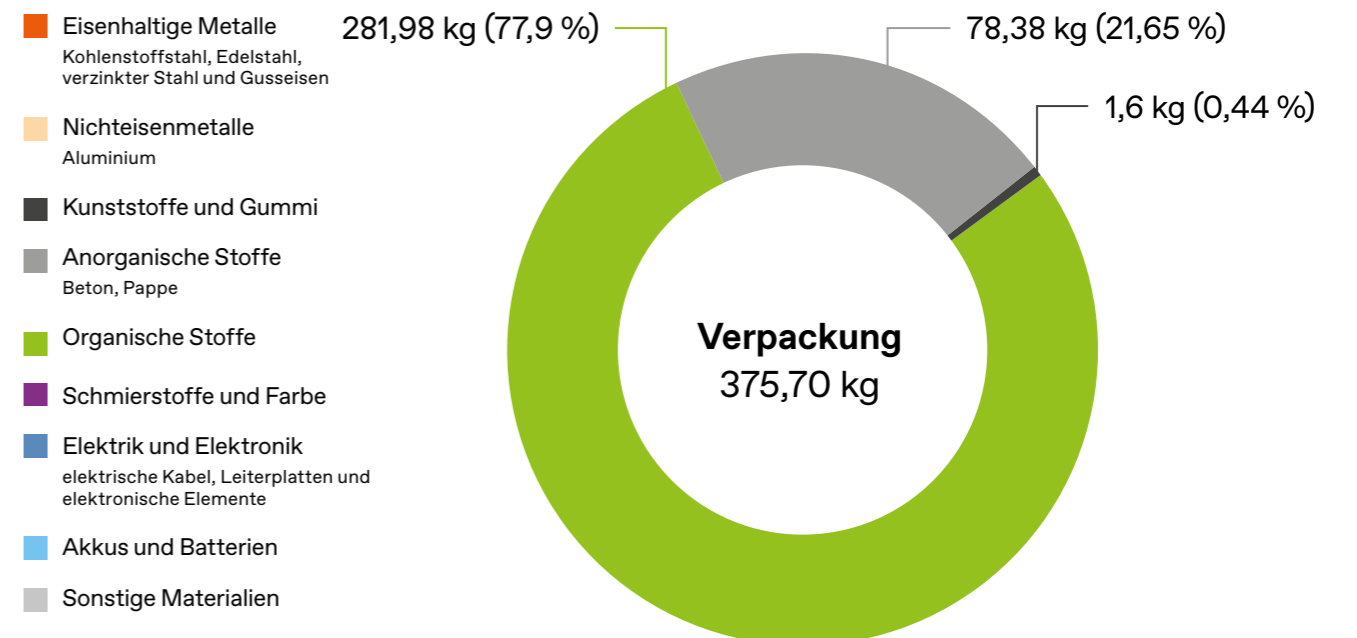
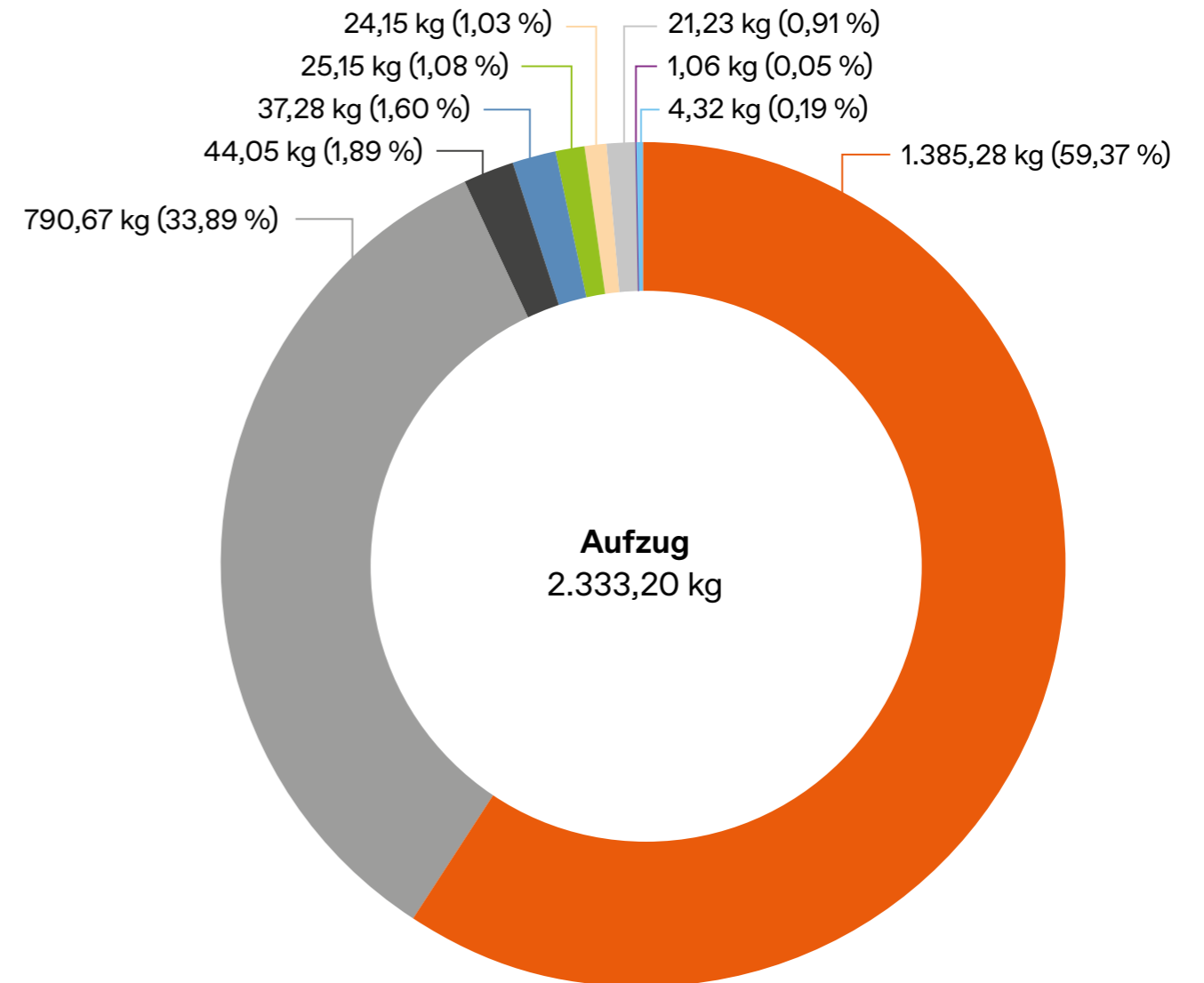
Der produktspezifische Anteil an recycelten Materialien ist unbestimmt. Für die Berechnungen werden generische Prozentsätze aus Gabi-Datenbanken verwendet.

Zu den Subsystemen, in denen diese Materialien enthalten sind, gehören vor allem Gegengewicht, Führungsschienen, Fahrkorb, Türen, Zugmaschine, Steuerung und Umrichter.

Stoffe, die in der SVHC-Liste gemäß der REACH-Verordnung aufgeführt sind, werden so weit wie möglich vermieden. Dennoch können Blei (CAS-Nummer 7439-92-1) und Octamethylcyclotetrasiloxan (D4) (CAS-Nummer 556-67-2) in einigen im Produkt verwendeten Artikeln mit mehr als 0,1 Gewichtsprozent vorhanden sein.

Die für die Verpackung des Aufzugs hauptsächlich verwendeten Materialien sind Holz und Pappe, die 99 % des Gesamtgewichts der Verpackung ausmachen und 165,8 kg biogenen Kohlenstoff enthalten.

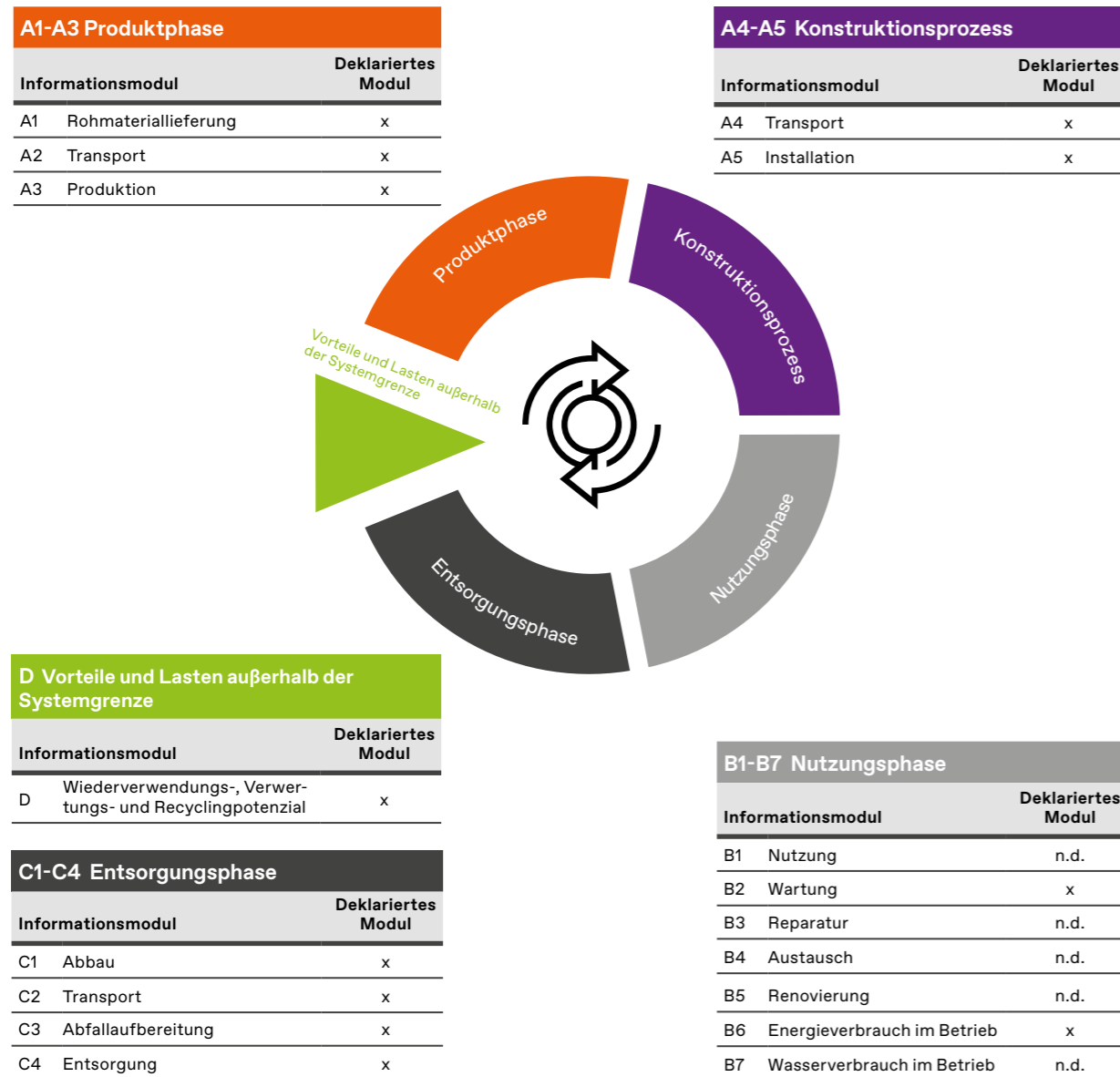
Abbildung 1: Materialbilanz des bewerteten Aufzugs (ohne Ersatzteile)



Lebenszyklusanalyse

Gemäß den geltenden PCRs umfasst diese EPD den Geltungsbereich „Von der Wiege bis zur Bahre“ plus Modul D. Daher deckt sie vier Hauptstadien ab. Die Fertigungsphase (A1-A3) umfasst alle Prozesse im Zusammenhang mit der Gewinnung von Rohstoffen und ihrer weiteren Umwandlung und Verarbeitung zur Herstellung, Montage und Verpackung aller Komponenten für die bewertete Einheit. Die Fertigung findet am TKE-Standort in Spanien und in Zulieferbetrieben in Spanien, Deutschland, der Schweiz und China statt. Die Konstruktionsphase (A4-A5) berücksichtigt den Straßen- und Seetransport von TKE zum Installationsort (in Europa), die Endmontage des Aufzugs und die Entsorgung der Verpackung. Bei den Produkt- und Konstruktionsphasen liegt der Prozentsatz der verwendeten spezifischen Daten bei über 90 %. Die Nutzungsphase (B1-B7) umfasst alle Prozesse im Zusammenhang mit Betrieb und vorbeugender Wartung, hauptsächlich Transport von Arbeitskräften zum Wartungsstandort, Herstellung von Ersatzteilen, Energie und Hilfsstoffen für die Wartung und den Energieverbrauch im Betrieb. Die Entsorgungsphase (C1-C4) umfasst alle Prozesse, die am Ende der Lebensdauer des Aufzugs stattfinden, d. h. die endgültige Demontage, die Abfallverarbeitung und die Entsorgung der Aufzugskomponenten und -materialien. Modul D schließlich umfasst die Vorteile, die sich aus dem Recycling metallischer Materialien und der Energierückgewinnung aus der Verbrennung von Verpackungsmaterialien ergeben. Der geografische Geltungsbereich für alle nachgelagerten Prozesse ist Europa. Die resultierenden Systemgrenzen sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 2: Lebenszyklusphasen von Aufzügen und entsprechende Informationsmodule gemäß den PCRs



Ergebnisse der Studie

Der folgende Abschnitt enthält die Ergebnisse der zugrunde liegenden LCA-Studie gemäß den PCRs. Die Präsentation der Ergebnisse gliedert sich in drei Unterabschnitte: Mögliche Umweltauswirkungen, Ressourcenverbrauch, Abfallkategorien und Produktionsströme. Die Tabellen zeigen die Ergebnisse pro FU für die drei analysierten UCs.

ADP-Auswirkungskategorien (siehe Vorlage):

* Vermerk: Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

Mögliche Umweltauswirkungen

Tabelle 3: Ergebnisse der Wirkungskategorie nach Informationsmodul

Informationsmodul	Nutzungs-kategorie	UC	GWP-Gesamt	GWP-Fossil	GWP-Biogen	ODP	AP	EP-Süßwasser	EP-Süßwasser	EP-Meerwasser	EP-Land	POCP	ADP-Mineralien	ADP-Fossil	WDP	GWP-100*
			kg CO ₂ -Äq.	kg CO ₂ -Äq.	kg CO ₂ -Äq.	kg CFC-11 Äq.	Mol H+ Äq.	kg P Äq.	kg PO ₄ -Äq.	kg N Äq.	Mol N Äq.	kg NMVOC Äq.	kg Sb Äq.	MJ Nettokal. Wert	m ² Welt Äq.	kg CO ₂ -Äq.
A1	UC3	UC3	5,16E+00	5,21E+00	-5,14E-02	3,35E-11	1,71E-02	1,58E-05	5,15E-06	2,97E-03	3,17E-02	1,02E-02	2,73E-04	5,74E+01	1,20E+00	5,15E+00
		UC2	1,24E+01	1,25E+01	-1,23E-01	8,04E-11	4,09E-02	3,80E-05	1,24E-05	7,12E-03	7,62E-02	2,45E-02	6,55E-04	1,38E+02	2,89E+00	1,24E+01
		UC1	3,09E+01	3,12E+01	-3,08E-01	2,01E-10	1,02E-01	9,49E-05	3,09E-05	1,78E-02	1,90E-01	6,12E-02	1,64E-03	3,45E+02	7,22E+00	3,09E+01
A2	UC3	UC3	1,58E-01	1,55E-01	2,23E-03	9,04E-15	4,39E-03	5,08E-07	1,65E-07	1,18E-03	1,29E-02	3,19E-03	7,91E-09	1,94E+00	6,18E-04	1,55E-01
		UC2	3,78E-01	3,72E-01	5,36E-03	2,17E-14	1,05E-02	1,22E-06	3,97E-07	2,83E-03	3,11E-02	7,67E-03	1,90E-08	4,65E+00	1,48E-03	3,72E-01
		UC1	9,46E-01	9,31E-01	1,34E-02	5,42E-14	2,63E-02	3,05E-06	9,92E-07	7,08E-03	7,76E-02	1,92E-02	4,74E-08	1,16E+01	3,71E-03	9,30E-01
A3	UC3	UC3	4,55E-02	4,19E-01	-3,74E-01	2,19E-12	1,60E-03	1,58E-05	5,15E-06	5,09E-04	5,12E-03	1,56E-03	1,93E-07	1,37E+01	1,65E-01	6,38E-01
		UC2	1,09E-01	1,01E+00	-8,98E-01	5,25E-12	3,85E-03	3,80E-05	1,24E-05	1,22E-03	1,23E-02	3,74E-03	4,64E-07	3,29E+01	3,96E-01	1,53E+00
		UC1	2,73E-01	2,51E+00	-2,24E+00	1,31E-11	9,62E-03	9,49E-05	3,09E-05	3,05E-03	3,07E-02	9,36E-03	1,16E-06	8,23E+01	9,90E-01	3,83E+00
A1-A3	UC3	UC3	5,78E+00	-4,23E-01	3,57E-11	2,30E-02	3,21E-05	1,05E-05	4,66E-03	4,98E-02	1,50E-02	2,73E-04	7,31E+01	1,37E+01	5,94E+00	
		UC2	1,29E+01	1,39E+01	-1,02E+00	8,57E-11	5,53E-02	7,71E-05	2,51E-05	1,12E-02	1,19E-01	3,59E-02	6,56E-04	1,75E+02	3,28E+00	1,43E+01
		UC1	3,22E+01	3,47E+01	-2,54E+00	2,14E-10	1,38E-01	1,93E-04	6,28E-05	2,79E-02	2,99E-01	8,97E-02	1,64E-03	4,39E+02	8,21E+00	3,57E+01
A4	UC3	UC3	2,58E-01	2,45E-01	1,10E-02	1,48E-14	1,40E-03	2,26E-06	7,36E-07	6,87E-04	7,60E-03	1,32E-03	2,06E-08	3,30E+00	2,21E-03	2,46E-01
		UC2	6,18E-01	4,93E-01	2,63E-02	3,55E-14	3,36E-03	5,42E-06	1,77E-06	1,65E-03	1,82E-02	3,17E-03	4,95E-08	7,91E+00	5,31E-03	5,89E-01
		UC1	1,55E+00	1,47E+00	6,57E-02	8,86E-14	8,41E-03	1,36E-05	4,42E-06	4,12E-03	4,56E-02	7,94E-03	1,24E-07	1,98E+01	1,33E-02	1,47E+00
A5	UC3	UC3	8,86E-01	2,06E-01	6,81E-01	1,97E-12	4,82E-04	3,95E-06	1,29E-06	1,42E-04	1,46E-03	5,50E-04	8,97E-08	2,78E+00	4,79E-02	6,93E-01
		UC2	2,13E+00	4,93E-01	1,63E+00	4,73E-12	1,16E-03	9,49E-06	3,09E-06	3,40E-04	3,51E-03	1,32E-03	2,15E-07	6,67E+00	1,15E-01	1,66E+00
		UC1	5,32E+00	1,23E+00	4,08E+00	1,18E-11	2,89E-03	2,37E-05	7,73E-06	8,50E-04	8,78E-03	3,30E-03	5,38E-07	1,67E+01	2,87E-01	4,16E+00
B2	UC3	UC3	1,32E+00	1,26E+00	6,35E-02	3,54E-11	4,30E-03	7,91E-06	2,58E-06	7,29E-04	7,75E-03	2,60E-03	2,58E-05	2,23E+01	3,70E-01	1,31E+00
		UC2	3,18E+00	3,02E+00	1,52E-01	8,50E-11	1,03E-02	1,90E-05	6,18E-06	1,75E-03	1,86E-02	6,24E-03	6,18E-05	5,35E+01	8,88E-01	3,15E+00
		UC1	7,94E+00	7,55E+00	3,81E-01	2,13E-10	2,58E-02	4,74E-05	1,55E-05	4,37E-03	4,65E-02	1,56E-02	1,55E-04	1,34E+02	2,22E+00	7,87E+00
B6	UC3	UC3	8,84E+00	8,76E+00	7,89E-02	1,28E-10	1,92E-02	7,91E-05	2,58E-05	4,31E-03	4,52E-02	1,17E-02	2,58E-06	1,59E+02	2,00E+00	8,82E+00
		UC2	1,50E+01	1,48E+01	1,34E-01	2,17E-10	3,25E-02	1,33E-04	4,33E-05	7,30E-03	7,66E-02	1,97E-02	3,09E-06	2,69E+02	3,38E+00	1,49E+01
		UC1	2,95E+01	2,93E+01	2,64E-01	4,29E-10	6,43E-02	2,61E-04	8,50E-05	1,44E-02	1,51E-01	3,90E-02	7,73E-06	5,31E+02	6,68E+00	2,95E+01
C1	UC3	UC3	4,67E-01	4,62E-01	4,15E-03	6,75E-12	1,01E-03	3,95E-06	1,29E-06	2,28E-04	2,39E-03	6,16E-04	1,26E-07	8,38E+00	1,05E-01	4,65E-01
		UC2	1,12E+00	1,11E+00	9,96E-03	1,62E-11	2,44E-03	9,49E-06	3,09E-06	5,47E-04	5,73E-03	1,48E-03	3,03E-07	2,01E+01	2,53E-01	1,12E+00
		UC1	2,80E+00	2,77E+00	2,49E-02	4,05E-11	6,09E-03	2,37E-05	7,73E-06	1,37E-03	1,43E-02	3,69E-03	7,56E-07	5,03E+01	6,31E-01	2,79E+00
C2	UC3	UC3	7,03E-03	6,69E-03	2,91E-04	6,56E-16	2,45E-05	7,33E-08	2,39E-08	1,16E-05	1,29E-04	2,19E-05	6,74E-10	8,77E-02	7,47E-05	6,69E-03
		UC2	1,69E-02	1,61E-02	6,99E-04	1,57E-15	5,87E-05	1,76E-07	5,73E-08	2,78E-05	3,09E-04	5,25E-05	1,62E-09	2,11E-01	1,79E-04	1,61E-02
		UC1	4,22E-02	4,02E-02	1,75E-03	3,94E-15	1,47E-04	4,40E-07	1,43E-07	6,96E-05	7,73E-04	1,31E-04	4,04E-09	5,26E-01	4,48E-04	4,01E-02
C3	UC3	UC3	5,45E-03	5,42E-03	1,29E-05	1,47E-14	2,70E-05	3,82E-08	1,24E-08	1,29E-05	1,38E-04	3,35E-05	6,15E-09	1,03E-01	9,22E-04	5,43E-03
		UC2	1,31E-02	1,30E-02	3,09E-05	3,52E-14	6,49E-05	9,17E-08	2,99E-08	3,09E-05	3,31E-04	8,04E-05	1,48E-08	2,47E-01	2,21E-03	1,30E-02
		UC1	3,27E-02	3,25E-02	7,73E-05	8,81E-14	2,29E-04	1,62E-04	7,46E-08	7,73E-05	8,27E-04	2,01E-04	3,69E-08	6,16E-01	5,53E-03	3,26E-02
C4	UC3	UC3	6,33E-01	2,92E-01	3,42E-01	1,82E-13	3,84E-04	8,58E-07	2,80E-07	1,43E-04	1,78E-03	3,77E-04	2,51E-09	4,68E-01	1,05E-01	2,92E-01
		UC2	1,52E+00	7,01E-01	8,20E-01	4,36E-13	9,21E-04	2,06E-06	6,71E-07	3,43E-04	4,27E-03	9,06E-04	6,03E-09	1,12E+00	2,52E-01	7,00E-01
		UC1	3,80E+00	1,75E+00	2,05E+00	1,09E-12	2,30E-03	5,15E-06	1,68E-06	8,58E-04	1,07E-02	2,26E-03	1,51E-08	2,81E+00	6,30E-01	1,75E+00
D	UC3	UC3	-1,02E+00	-1,02E+00	5,95E-04	8,02E-13	-3,85E-03	-9,96E-07	-3,24E-07	-6,58E-04	-7,02E-03	-2,05E-03	-1,16E-05	-9,76E+00	-6,08E-02	-6,08E+00
		UC2	-2,44E+00	-2,45E+00	1,43E-03	1,92E-12	-9,24E-03	-2,39E-06	-7,78E-07	-1,58E-03	-1,69E-02	-4,93E-03	-2,78E-05	-2,34E+01	-1,46E-01	-2,43E+00
		UC1	-6,11E+00	-6,11E+00	3,57E-03	4,81E-12	-2,31E-02	-5,97E-06	-1,95E-06	-3,95E-03	-4,21E-02	-1,23E-02	-6,96E-05	-5,86E+01	-3,65E-01	-6,08E+00

* GWP-100: IPCC AR5 GWP, ohne biogenen Kohlenstoff. Siehe Glossar für Akronyme.

Ergebnisse der Wirkungskategorien nach Lebenszyklusphase pro FU

Die nachstehende Abbildung zeigt den Anteil der verschiedenen Lebenszyklusphasen für die wichtigsten Wirkungskategorien in Prozent, sodass sich eine Summe von 100 % ergibt. Sie basiert auf UC2.

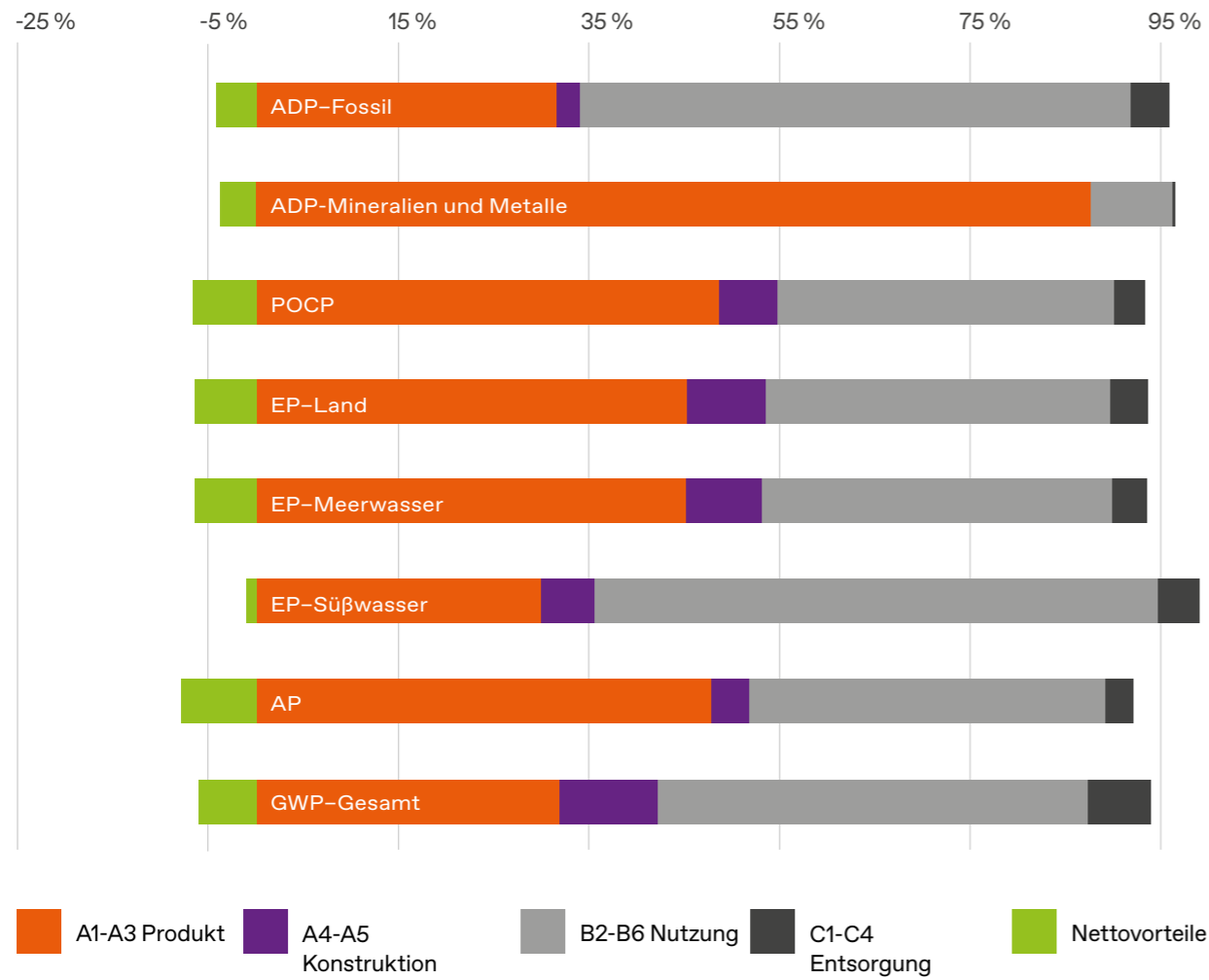
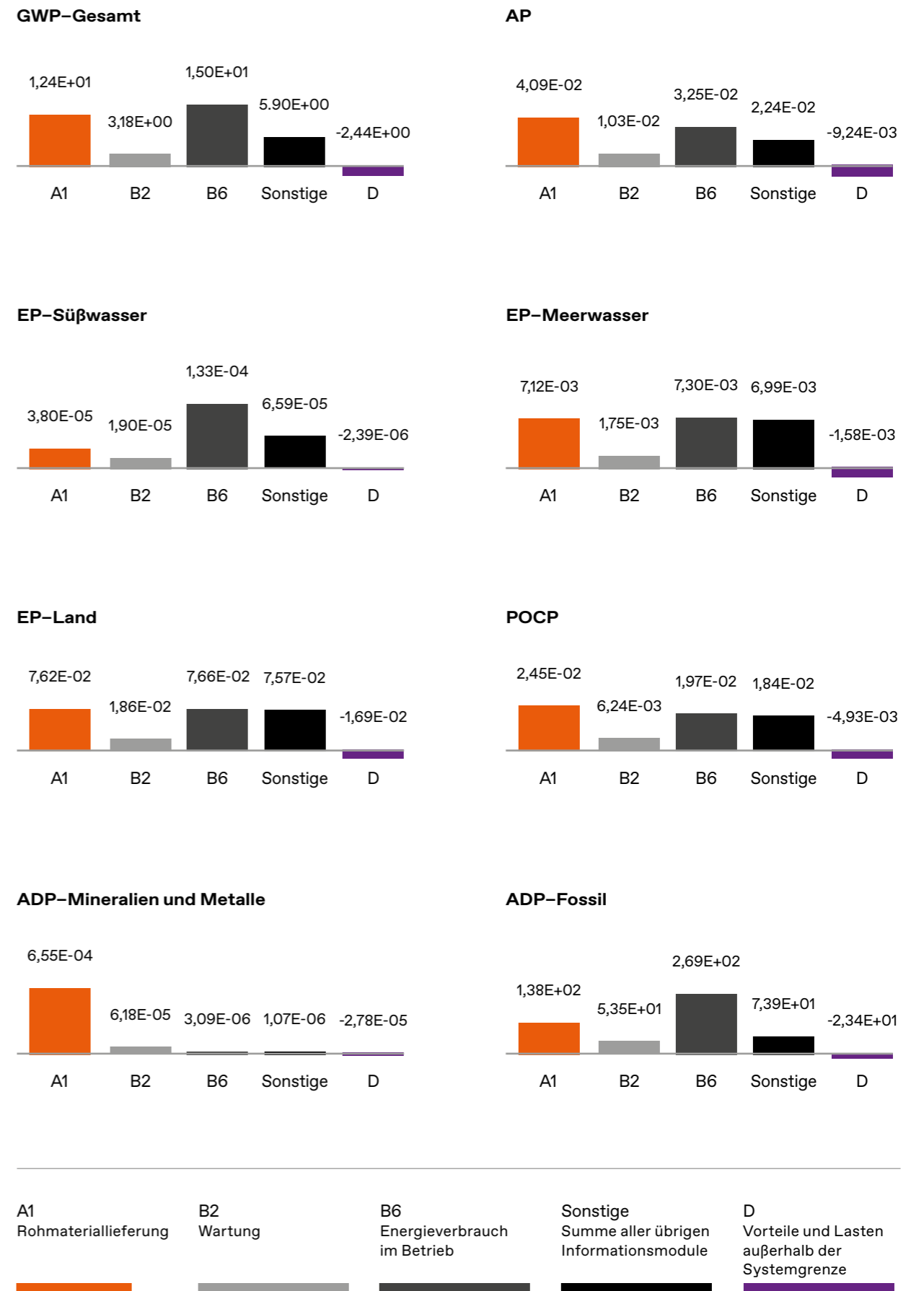


Abbildung 1: Ergebnisse der Wirkungskategorien nach Lebenszyklusphase (in %, UC2)

In der nachstehenden Abbildung werden die Ergebnisse der drei größten Faktoren (B6, A1 und B2) zu den UC2-Gesamtergebnissen miteinander und mit der Summe der übrigen Informationsmodule verglichen.

Abbildung 2: Vergleich der Auswirkungen der Hauptversacher



Ressourcennutzung

An dieser Stelle werden die Ergebnisse zum Ressourceneinsatz vorgestellt. Diese werden in erneuerbare und nicht erneuerbare Energieressourcen unterteilt, einschließlich Primärenergie und Energieressourcen, die als Rohstoffe, Sekundärmaterialien und Brennstoffe verwendet werden, sowie Wasser.

Indikator	PERE	PERM	PERT	PENRE	PENRM	PENRT	FW	SM	NRSF	RSF	
Einheit	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	MJ	m³	kg	MJ	MJ	
A1	UC3	5,43E+00	6,02E-01	6,03E+00	5,76E+01	0,00E+00	5,76E+01	3,36E-02	2,20E-01	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	1,30E+01	1,44E+00	1,45E+01	1,38E+02	0,00E+00	1,38E+02	8,07E-02	5,28E-01	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	3,26E+01	3,61E+00	3,62E+01	3,45E+02	0,00E+00	3,45E+02	2,02E-01	1,32E+00	0,00E+00	0,00E+00
A2	UC3	4,11E-02	0,00E+00	4,11E-02	1,94E+00	0,00E+00	1,94E+00	4,89E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	9,86E-02	0,00E+00	9,86E-02	4,66E+00	0,00E+00	4,66E+00	1,17E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	2,47E-01	0,00E+00	2,47E-01	1,16E+01	0,00E+00	1,16E+01	2,94E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
A3	UC3	5,90E+00	8,59E+00	1,45E+01	1,37E+01	7,42E-02	1,37E+01	3,87E-03	3,41E-02	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	1,42E+01	2,06E+01	3,48E+01	3,28E+01	1,78E-01	3,29E+01	9,28E-03	8,17E-02	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	3,54E+01	5,15E+01	8,69E+01	8,19E+01	4,45E-01	8,24E+01	2,32E-02	2,04E-01	0,00E+00	0,00E+00
A1-A3	UC3	1,14E+01	9,19E+00	2,06E+01	7,32E+01	7,42E-02	7,32E+01	3,75E-02	2,54E-01	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	2,73E+01	2,21E+01	4,93E+01	1,76E+02	1,78E-01	1,76E+02	9,01E-02	6,10E-01	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	6,82E+01	5,51E+01	1,23E+02	4,39E+02	4,45E-01	4,39E+02	2,25E-01	1,52E+00	0,00E+00	0,00E+00
A4	UC3	1,87E-01	0,00E+00	1,87E-01	3,30E+00	0,00E+00	3,30E+00	2,13E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	4,50E-01	0,00E+00	4,50E-01	7,93E+00	0,00E+00	7,93E+00	5,10E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	1,12E+00	0,00E+00	1,12E+00	1,98E+01	0,00E+00	1,98E+01	1,28E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
A5	UC3	1,36E+00	0,00E+00	1,36E+00	2,78E+00	0,00E+00	2,78E+00	1,70E-03	6,57E-05	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	3,26E+00	0,00E+00	3,26E+00	6,67E+00	0,00E+00	6,67E+00	4,08E-03	1,58E-04	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	8,15E+00	0,00E+00	8,15E+00	1,67E+01	0,00E+00	1,67E+01	1,02E-02	3,94E-04	0,00E+00	0,00E+00
B2	UC3	5,88E+00	0,00E+00	5,88E+00	2,23E+01	0,00E+00	2,23E+01	1,23E-02	4,79E-02	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	1,41E+01	0,00E+00	1,41E+01	5,36E+01	0,00E+00	5,36E+01	2,96E-02	1,15E-01	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	3,53E+01	0,00E+00	3,53E+01	1,34E+02	0,00E+00	1,34E+02	7,39E-02	2,87E-01	0,00E+00	0,00E+00
B6	UC3	8,82E+01	0,00E+00	8,82E+01	1,59E+02	0,00E+00	1,59E+02	8,41E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	1,49E+02	0,00E+00	1,49E+02	2,69E+02	0,00E+00	2,69E+02	1,42E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	2,95E+02	0,00E+00	2,95E+02	5,31E+02	0,00E+00	5,31E+02	2,81E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
C1	UC3	4,64E+00	0,00E+00	4,64E+00	8,38E+00	0,00E+00	8,38E+00	4,43E-03	8,76E-05	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	1,11E+01	0,00E+00	1,11E+01	2,01E+01	0,00E+00	2,01E+01	1,06E-02	2,10E-04	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	2,79E+01	0,00E+00	2,79E+01	5,03E+01	0,00E+00	5,03E+01	2,66E-02	5,25E-04	0,00E+00	0,00E+00
C2	UC3	6,08E-03	0,00E+00	6,08E-03	8,81E-02	0,00E+00	8,81E-02	6,44E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	1,46E-02	0,00E+00	1,46E-02	2,11E-01	0,00E+00	2,11E-01	1,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	3,65E-02	0,00E+00	3,65E-02	5,28E-01	0,00E+00	5,28E-01	3,86E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
C3	UC3	1,01E-02	0,00E+00	1,01E-02	1,03E-01	0,00E+00	1,03E-01	2,70E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	2,42E-02	0,00E+00	2,42E-02	2,47E-01	0,00E+00	2,47E-01	6,49E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	6,04E-02	0,00E+00	6,04E-02	6,17E-01	0,00E+00	6,17E-01	1,62E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
C4	UC3	8,30E-02	0,00E+00	8,30E-02	4,67E-01	0,00E+00	4,67E-01	2,46E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	1,99E-01	0,00E+00	1,99E-01	1,12E+00	0,00E+00	1,12E+00	5,90E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	4,98E-01	0,00E+00	4,98E-01	2,80E+00	0,00E+00	2,80E+00	1,48E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
D	UC3	-7,86E-01	0,00E+00	-7,86E-01	-9,81E+00	0,00E+00	-9,81E+00	-3,90E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	-1,89E+00	0,00E+00	-1,89E+00	-2,35E+01	0,00E+00	-2,35E+01	-9,35E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	-4,71E+00	0,00E+00	-4,71E+00	-5,89E+01	0,00E+00	-5,89E+01	-2,34E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabelle 4: Indikatoren zur Beschreibung der Ressourcennutzung nach Informationsmodul

PERE Nutzung von erneuerbarer Primärenergie ohne erneuerbare Energieressourcen zur stofflichen Nutzung	PENRE Nutzung von nicht erneuerbarer Primärenergie ohne nicht erneuerbare Energieressourcen zur stofflichen Nutzung	SM Nutzung von Sekundärstoffen
PERM Nutzung von erneuerbaren Primärenergieressourcen zur stofflichen Nutzung	PENRM Nutzung von nicht erneuerbaren Primärenergieressourcen zur stofflichen Nutzung	RSF Nutzung von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen
PERT Gesamte Nutzung erneuerbarer Primärenergieressourcen (Primärenergie und primäre Energieressourcen zur stofflichen Nutzung)	PENRT Gesamte Nutzung nicht erneuerbarer Primärenergieressourcen (Primärenergie und primäre Energieressourcen zur stofflichen Nutzung)	NRSF Nutzung von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen
		FW Süßwassernutzung netto

Abfallkategorien und Leistungsströme

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über die Menge der entsorgten Abfälle je Informationsmodul und tkm, entsprechend den in den Referenz-PCR festgelegten Kategorien.

Indikator	HWD	NHWD	RWD	
Einheit	kg	kg	kg	
A1	UC3	2,19E-05	5,15E-01	6,12E-04
	UC2	5,25E-05	1,24E+00	1,47E-03
	UC1	1,31E-04	3,09E+00	3,67E-03
A2	UC3	8,37E-12	2,14E-04	2,58E-06
	UC2	2,01E-11	5,13E-04	6,18E-06
	UC1	5,02E-11	1,28E-03	1,55E-05
A3	UC3	2,39E-08	9,46E-02	3,77E-04
	UC2	5,72E-08	2,27E-01	9,06E-04
	UC1	1,43E-07	5,68E-01	2,26E-03
A1-A3	UC3	2,19E-05	6,10E-01	9,92E-04
	UC2	5,26E-05	1,46E+00	2,38E-03
	UC1	1,32E-04	3,66E+00	5,95E-03
A4	UC3	1,58E-11	4,74E-04	3,86E-06
	UC2	3,80E-11	1,14E-03	9,27E-06
	UC1	9,49E-11	2,84E-03	2,32E-05
A5	UC3	2,66E-10	1,83E-01	3,85E-04
	UC2	6,38E-10	4,40E-01	9,24E-04
	UC1	1,59E-09	1,10E+00	2,31E-03
B2	UC3	3,86E-06	1,11E-01	9,42E-04
	UC2	9,27E-06	2,66E-01	2,26E-03
	UC1	2,32E-05	6,66E-01	5,65E-03
B6	UC3	1,38E-08	1,20E-01	2,54E-02
	UC2	3,33E-08	2,03E-01	4,30E-02
	UC1	4,60E-08	4,00E-01	8,49E-02
C1	UC3	7,24E-10	6,35E-03	1,34E-03
	UC2	1,74E-09	1,53E-02	3,21E-03
	UC1	4,35E-09	3,81E-02	8,02E-03
C2	UC3	4,66E-13	1,42E-05	1,63E-07
	UC2	1,12E-12	3,40E-05	3,92E-07
	UC1	2,80E-12	8,50E-05	9,81E-07
C3	UC3	1,39E-12	3,09E-05	7,92E-07
	UC2	3,33E-12	7,42E-05	1,90E-06
	UC1	8,32E-12	1,85E-04	4,75E-06
C4	UC3	3,30E-09	7,40E-01	1,80E-05
	UC2	7,93E-09	1,78E+00	4,33E-05
	UC1	1,98E-08	4,44E+00	1,08E-04
D	UC3	-1,33E-10	-4,42E-02	-2,49E-04
	UC2	-3,19E-10	-1,06E-01	-5,97E-04
	UC1	-7,98E-10	-2,65E-01	-1,49E-03

Tabelle 5: Abfallindikatoren nach Informationsmodul

HWD Entsorgung von Sonderabfall	CRE Komponenten für die Wiederverwendung	EEE Exportierte Energie – elektrisch
NHWD Entsorgung von ungefährlichem Abfall	MFR Stoffe zum Recycling	EET Exportierte Energie – thermisch
RWD Entsorgung von radioaktivem Abfall	MER Stoffe für die Energierückgewinnung	

Die Materialmengen, die die Systemgrenze nach Erreichen der Entsorgungsphase verlassen, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Der Großteil der Aufzugsmaterialien sind Metalle, die sich gut recyceln lassen. Bei organischen Stoffen, die in Verpackungen verwendet werden, wird davon ausgegangen, dass sie zur Verbrennung bestimmt sind.

Indikator	CRE	MFR	MER	EEE	EET
Einheit	MJ	MJ	m³	kg	MJ
A1	UC3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
A2	UC3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
A3	UC3	3,63E-01	1,01E-01	2,06E-03	2,09E-03
	UC2	8,72E-01	2,42E-01	4,95E-03	5,02E-03
	UC1	2,18E+00	6,06E-01	1,24E-02	1,25E-02
A1-A3	UC3	3,63E-01	1,01E-01	2,06E-03	2,09E-03
	UC2	8,72E-01	2,42E-01	4,95E-03	5,02E-03
	UC1	2,18E+00	6,06E-01	1,24E-02	1,25E-02
A4	UC3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
A5	UC3	0,00E+00	0,00E+00	4,66E-01	4,73E-01
	UC2	0,00E+00	0,00E+00	1,12E+00	1,13E+00
	UC1	0,00E+00	0,00E+00	2,80E+00	2,84E+00
B2	UC3	0,00E+00	2,53E-01	4,47E-02	4,53E-02
	UC2	0,00E+00	6,08E-01	1,07E-01	1,09E-01
	UC1	0,00E+00	1,52E+00	2,68E-01	2,72E-01
B6	UC3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
C1	UC3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	UC1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
C2	UC3	0,00E+00	1,80E+00	5,42E-01	0,00E+00
	UC2	0,00E+00	4,32E+00	1,30E+00	0,00E+00
	UC1	0,00E+00	1,08E+01	3,25E+0	

Ergebnisanalyse / Fazit

Allgemeine Bemerkungen

Die Nutzungsphase ist in sechs von zwölf untersuchten Kategorien (GWP-Biogen ausgenommen) der wichtigste Faktor für die Gesamtumweltbelastung des bewerteten Aufzugs über seinen gesamten Lebenszyklus. Die Produktphase ist der Bereich mit den zweitgrößten Auswirkungen, da sie den größten Anteil an den übrigen fünf Kategorien hat. Durch Modul [D] ergeben sich Vorteile für nahezu alle Wirkungskategorien. Im Gegensatz dazu sind die Konstruktions- und die Entsorgungsphase im Hinblick auf die Umweltbelastung wenig relevant.

[B6] Energieverbrauch im Betrieb

Dieses Informationsmodul ist dasjenige mit dem höchsten Beitrag zur Gesamtumweltbelastung durch den bewerteten Aufzug in Bezug auf ODP, EP-Süßwasser, ADP-Fossil, GWP-Fossil, WDP, GWP-Gesamt, EP-Meerwasser und EP-Land. Es ist der zweitwichtigste Faktor für AP und POCP. Folglich hat der Betrieb während der Nutzungsphase aufgrund der verbrauchten Energie ebenfalls einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtumweltbelastung. Die Analyse alternativer Nutzungsszenarien, bei denen der bewertete Aufzug an verschiedenen Standorten betrieben wird, ergab für die meisten Wirkungskategorien (GWP-Gesamt, GWP-Fossil, AP, EP-Land, EP-Meerwasser, POCP und WDP) erhebliche Unterschiede in den Gesamtergebnissen. Diese Unterschiede lassen sich auf die Variationen zwischen den verschiedenen Energieträgern im Strom-Mix zurückführen. Daher muss der Strom-Mix sorgfältig überdacht werden.

Produktstadium [A1] – Rohmateriallieferung

Dieses Informationsmodul liefert den höchsten Beitrag zur Gesamtumweltbelastung des bewerteten Aufzugs in den Kategorien AP, POCP, ADP-Mineralien und Metalle und den zweithöchsten Beitrag in den Kategorien GWP (-Gesamt und -Fossil), EP (-Meerwasser, -Süßwasser und -Land), WDP sowie ADP-Fossil. Die hohe Auswirkung wird hauptsächlich durch die energieintensiven Extraktions- und Produktionsprozesse von Rohstoffen verursacht, die für die verschiedenen Komponenten des Aufzugs

verwendet werden. Das hohe Ausmaß ist in erster Linie auf Bauteile aus Kohlenstoffstahl und anderen „Eisenmetallen“ zurückzuführen, die fast 60 % des Gesamtgewichts des bewerteten Aufzugs ausmachen.

Dennoch haben Komponenten mit einem hohen Anteil an Elektrik und Elektronik (bezogen auf ihre spezifischen Auswirkungen pro kg) den relativ größten Einfluss auf die Ergebnisse und sind daher im Produktlebenszyklus von großer Bedeutung.

[B2] Instandhaltung

Dieses Informationsmodul liefert den zweitwichtigsten Beitrag in Bezug auf die Kategorien ODP und ADP - Mineralien und Metalle, die bis zu 20,8 % der Umweltbelastung ausmachen. Außerdem bildet es die drittgrößte Kategorie für GWP-Gesamt, GWP-Fossil, EP-Süßwasser, ADP-Fossil und WDP. Für diese Kategorien ist die Herstellung von Ersatzteilen für den Aufzug während der gesamten Lebensdauer der wichtigste Aspekt des Moduls [B2]. Wie bei [A1] tragen vor allem Eisenmetalle sowie Elektro- und Elektronikgeräte (siehe Tabelle 9) zu dieser Belastung bei.

Verbesserungspotenzial

Die Verwendung von Eisenmetallen, insbesondere Kohlenstoffstahl, hat einen großen Einfluss auf die Auswirkungen [A1] und [B2]. Im Zusammenhang mit Schienen, Laschen und Befestigungsmaterial, Kabinen, Türen und Maschinen konnten Komponenten mit optimierten Geometrien entwickelt werden, um eine Gewichtsreduzierung und damit geringere Auswirkungen zu erzielen. Im Vergleich zu Eisenmetallen weisen Bauteile aus organischen Stoffen, Kunststoffen und Gummi aufgrund der erheblichen Gewichtsreduzierung geringere Auswirkungen auf als Bauteile aus Eisenmetallen. Infolgedessen kann der Einsatz dieser Materialien als Alternative – sofern für die jeweilige Anwendung machbar – zu verbesserten Ergebnissen führen. Darüber hinaus führt das geringere Gewicht bei den beweglichen Teilen zu einem geringeren Energiebedarf und optimiert somit die B6-Werte.



Szenarien und weitere technische Informationen

Zuordnungen in [A3]

Der Verbrauch von Ressourcen und die Entstehung von Abfällen bei der Produktion von EOX-Aufzügen sind nicht präzise quantifizierbar. Daher werden jährliche Gesamtbetriebszahlen und die produzierten Aufzugseinheiten verwendet, um die Inputs und Outputs für den bewerteten Aufzug zuzuordnen. Die Daten der Lieferanten werden auf der Grundlage des Gewichts der an TKEMS gelieferten Vorprodukte für die Aufzugsmontage zugeordnet.

Der interne Fertigungsprozess umfasst das Schneiden, Biegen und Verpressen von Blechen zur Herstellung der Aufzugskomponenten, einschließlich des Gegengewichts, der Plattform, der Kabinendecke, der Spannrolle, der Fahrkorbkonstruktion und der Innenausstattung. Andere Komponenten, wie die Kabine und die Sicherheitseinrichtungen, werden im TKEMS-Werk unter Verwendung von Vorprodukten von Zulieferern hergestellt und montiert, z. B. Handläufe, Bodenbeläge, Beleuchtung und Kabinenschürze.

Strom-Mix in Fertigung [A3] und Betrieb [B6]

Der EOX-Aufzug wird am Standort von TKEMS in Spanien hergestellt, der mit 100 % erneuerbarem Strom betrieben wird. Die Aufzugskomponenten und -materialien stammen von Zulieferern aus Europa (hauptsächlich Spanien und Deutschland) und China. Daher wurden für [A3] repräsentative Stromnetz-Mixe für Deutschland, Spanien, China und den europäischen Durchschnitt herangezogen. Für die Energienutzung im Betrieb wird der durchschnittliche europäische Netzmix zugrunde gelegt. Tabelle 7 zeigt ihre Umweltauswirkungen in kg CO₂-Äq/* kWh.

Tabelle 7 Informationen zum Stromnetz-Mix

Land	CO ₂ -Äq/kWh
Deutschland	0,512
Spanien	0,359
China	0,811
Europa (Durchschnitt)	0,372
Europa (Durchschnitt) Strom aus Windkraft	0,0106

Transport zum Verwendungsort [A4]

Niederflurige Aufzüge werden über den Straßen- und Seeverkehr nach Europa und Afrika geliefert. Die mittleren Entfernungen wurden unter Berücksichtigung der Länder berechnet, in denen der Einbau dieses Aufzugs am häufigsten ist. In der folgenden Tabelle 8 sind die A4-Daten zusammengefasst.

Tabelle 8: Zusammenfassung der A4-Daten für den Transport zum Aufstellungsort

Fahrzeugtyp	Entfernung	Kapazitätsauslastung	Raumgewicht
LKW-Anhänger, Euro 4, 34 - 40 t Gesamtgewicht / 27 t Nutzlast	1367 km	61 %	156kg/m ³
Containerschiff, 5.000 bis 200.000 dwt Ladekapazität, seegängig	352,9 km	70 %	156kg/m ³

Einbau in das Gebäude [A5]

Dieses Modul umfasst alle Inputs und Outputs im Zusammenhang mit der Installation des Aufzugs auf der Baustelle sowie die Behandlung des Abfalls, der durch die für den Transport verwendeten Verpackung entsteht.

Tabelle 9: Einbau des Produkts in das Gebäude

Daten	Wert	Einheit
Stromverbrauch durch Installationswerkzeuge	273,9	kWh
Kohlenstoffstahl (Schweißelektroden, Verankerung)	2,68	kg
Transportdistanz für Hilfsstoffe	32	km
Transportdistanz zur Deponie (Verpackungsmaterialien)	25,7	km
Abfallstoffe (Ersatzteile)	211,35	kg
Abfallstoffe (Verpackung)	34,68	kg

Instandhaltung [B2]

Vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen sind planmäßige Tätigkeiten, die den ordnungsgemäßen Betrieb des Aufzugs während seiner Bezugslebensdauer sicherstellen. Die wichtigsten Inputs in diesem Modul sind der Transport der Arbeitskräfte zum Aufstellungsort, der Stromverbrauch während der Wartungstätigkeiten und die Rohstoffgewinnung für Ersatzteile. In den Tabellen 9 und 10 sind diese Inputs zusammengefasst.

Tabelle 10: Daten zur vorbeugenden Instandhaltung

Daten	Wert	Einheit
Wartungszyklus und -prozess	Siehe Wartungshandbuch	
Wartungszyklus	9,3 als EU-Durchschnitt	Besuche pro Jahr
Jährlicher Stromverbrauch durch Wartungsgeräte	19,852	kWh
Jährlicher Ölverbrauch	1	kg
Jährlicher Wachsverbrauch	0	l
Transportdistanz zur Deponie (Verpackungsmaterialien)	25,7	km
Jährlicher Dieserverbrauch für den Transport von Arbeitskräften	1,68	l

Tabelle 11: Materialanteil. Ersatzteile

Materialtyp	Gewicht in kg	Anteil an der Gesamtsumme in %
Eisenmetalle	122,26	57,9 %
Kunststoffe und Kautschuk	57,09	27,1 %
Inorganische Stoffe	15,53	7,4 %
Nichteisenmetalle	13,74	6,5 %
Sonstige Materialien	2,00	0,9 %
Organische Stoffe	0,36	0,2 %
Insgesamt	211,42	100

Energieverbrauch im Betrieb [B6]

Der jährliche Energieverbrauch des EOX-Aufzugs während des Betriebs wurde nach ISO 25745-2 berechnet. Für diese Studie wurden die Nutzungskategorien 1, 2 und 3 der ISO 25745-2 berücksichtigt (zwischen 50 und 300 Fahrten pro Tag), da sie die typischsten Anwendungen für diese Referenzeinheit in niedrigen Wohngebäuden darstellen. Der jährliche Energieverbrauch ist in Tabelle 11 angegeben.

Tabelle 12: Berechneter jährlicher Energieverbrauch

Nutzungskategorie (gemäß ISO 25745-2)	Berechneter jährlicher Energieverbrauch [kWh]
1	410,91
2	520,29
3	737,42

Entsorgung [C2-C4]

Der Aufzug besteht hauptsächlich aus metallischen Werkstoffen, die in den europäischen Ländern eine hohe Wiederverwertbarkeit und hohe Recyclingquoten aufweisen. Kunststoffe werden in Müllverbrennungsanlagen entsorgt, die übrigen Materialien deponiert.

Die Nettovorteile in Modul D werden auf der Grundlage der Metalle berechnet, die der Verwertung zugeführt werden, wobei eine Nettoflussberechnung gemäß EN15804 durchgeführt wird, bei der die Ein- und Ausgänge der recycelten Materialien berücksichtigt werden.

Tabelle 13: Informationen zu Entsorgungsprozessen

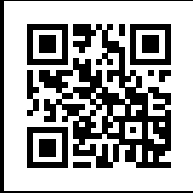
Prozesse	Einheit	Menge kg/kg
Sammelprozess	Kg getrennt gesammelt	1
	Kg gesammelt mit gemischtem Bauschutt	0
Rückgewinnungsanlage	Kg zur Wiederverwendung	0
	Kg zum Recycling	0,60
	Kg zur Energierückgewinnung	0,18
Entsorgung	Kg für die Endlagerung	0,22

Glossar

Glossar				
Wirkungskategorie	Abkürzung	Einheit	Charakterisierungsmethode	Beschreibung
Treibhauspotenzial (100 Jahre)	GWP-Gesamt	kg CO ₂ -Äq.	Basislinienmodell des IPCC für 100 Jahre auf Grundlage von IPCC2013	Das Treibhauspotenzial (GWP) beschreibt den Beitrag der freigesetzten Emissionen zum Treibhauseffekt. Wird in kg CO ₂ -Äquivalenten für einen bestimmten Zeithorizont angegeben.
Treibhauspotenzial biogene, fossile, Flächennutzung und Flächennutzungsänderungen	GWP-Fossil GWP-biogen GWP-luluc			Dies sind Teilmengen des gesamten GWP, die den biogenen, fossilen und flächennutzungsbezogenen Teil des GWP abdecken. Diese drei Faktoren zusammengenommen haben den größten Einfluss auf den Klimawandel.
Ozonabbaupotenzial	ODP	kg CFC-11 Äq.	Stetige ODP-Werte, WMO 2014	Das Ozonabbaupotenzial charakterisiert die zerstörerischen Auswirkungen anthropogener Emissionen ozonabbauender Substanzen (ODS), hauptsächlich Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und Stickoxide (NOX), auf die stratosphärische Ozonschicht. Es wird über einen Zeithorizont von 100 Jahren berechnet.
Versauerungspotenzial	AP	Mol H+ Äq.	Accumulated Exceedance, Seppälä et al., 2008	Das Versauerungspotenzial beschreibt die Säureablagerung in Pflanzen, Böden und Oberflächengewässern, die durch die Umwandlung von Luftschadstoffen in Säure entsteht. Es wird in Mol H+ Äq. angegeben
Eutrophierung von Süßwasser	EP-Süßwasser	kg P Äq	EUTREND model, Struijs et al., 2009b nach Implementierung in ReCiPe	Unter aquatischer Eutrophierung versteht man die unerwünschte Anreicherung von Gewässern mit Nährstoffen. Es fördert das Wachstum von Pflanzen und Algen, was zu einer Sauerstoffverarmung führen kann. Bei einem zu hohen Wert beeinträchtigt es das biologische Gleichgewicht der betroffenen Gewässer. Das aquatische Eutrophierungspotenzial wird in kg PO ₄ -Äq (Süßwasser) und kg N Äq (Meerwasser) gemessen.
Eutrophierung von Meereswasser	EP-Meerwasser	kg N Äq.		

Glossar				
Wirkungskategorie	Abkürzung	Einheit	Charakterisierungsmethode	Beschreibung
Eutrophierung, terrestrisch	EP-Land	Mol N Äq.	Accumulated Exceedance, Seppälä et al., 2008	Unter terrestrischer Eutrophierung versteht man die unerwünschte Anreicherung von Böden mit Nährstoffen. Er kann die Anfälligkeit der Pflanzen für Krankheiten und Schädlinge erhöhen und die Stabilität der Pflanzen beeinträchtigen. Übersteigt der Nitrifikationsgrad die für eine maximale Ernte erforderliche Stickstoffmenge, kann es zu einer Nitratanreicherung und einhergehend zu einem erhöhten Nitratgehalt im Grundwasser kommen. Die terrestrische Eutrophierung wird als kumulierte Überschreitung in MOL N ausgedrückt.
Photochemische Ozonbildung	POCP	kg NMVOC Äq.	LOTOS-EUROS, Van Zelm et al., 2008, nach Implementierung in ReCiPe	Das photochemische Ozonbildungspotenzial (auch als photochemischer Smog bezeichnet) quantifiziert die Bildung von Ozon in Bodennähe, wo es als Schadstoff gilt, während es in den höheren Schichten der Atmosphäre vor ultraviolettem (UV) Licht schützt. Ozon in niedrigeren Konzentrationen ist gesundheitsschädlich und kann beispielsweise zu Atemwegsentzündungen oder Lungenschäden führen. Wird in kg NMVOC-Äquivalenten ausgedrückt.
Abiotisches Erschöpfungspotenzial für nicht-fossile Ressourcen	ADP-Mineralien und Metalle	kg Sb Äq	CML 2002, Guinée et al., 2002 und van Oers et al 2002	Abiotische Ressourcen sind natürliche Ressourcen, die als nicht lebend betrachtet werden. Ihr derzeitiger Abbau durch den Menschen gilt als nicht nachhaltig und gibt aufgrund ihrer Knappheit Anlass zur Sorge. Die Erschöpfung abiotischer Ressourcen spiegelt sich in zwei unterschiedlichen Wirkungskategorien wider:
Abiotisches Erschöpfungspotenzial für fossile Ressourcen	ADP-Fossil	MJ, Nettoheizwert		Elemente, wie Eisenerz, angegeben in kg Sb-Äquivalenten; und fossile Brennstoffe, z. B. Rohöl, angegeben in MJNCV.





tkelevator.de

TK Aufzüge GmbH 12/2023
Die in dieser Broschüre enthaltenen Details können nur dann als bindend angesehen werden,
wenn dies ausdrücklich in schriftlicher Form bestätigt wurde. Vervielfältigung, Nachdruck und
Speicherung nur mit Genehmigung des Herausgebers.