



Lebenszyklusanalyse (LCA) PROOX GmbH

SANITÄRPRODUKTE



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Allgemeines:.....	3
1.2	Das Unternehmen – PROOX GmbH.....	3
2	Produkte	4
2.1	Edelstahlprodukte	5
2.2	Gemischte Produkte	7
2.3	Massen und Daten Edelstahlprodukte	10
2.4	Massen und Daten gemischte Produkte	10
3	Ziel und Anwendungsbereich der Bilanzierung.....	11
4	Methodik.....	11
4.1	Abschätzungen	11
4.2	Abschneideregeln	11
5	Ergebnisse der Ökobilanz	12
5.1	Ergebnisse Edelstahlprodukte	12
5.2	Ergebnisse gemischte Produkte.....	17
6	LCA Interpretation	22
6.1	Interpretation Edelstahlprodukte.....	22
6.1.1	Edelstahlprodukte - CO ₂ -Emmissionen (GWP)	22
6.1.2	Edelstahlprodukte - Primärenergie.....	23
6.1.3	Edelstahlprodukte - Ozonabbaupotential (ODP)	24
6.1.4	Edelstahlprodukte Versauerungspotential (AP).....	25
6.1.5	Edelstahlprodukte - Eutrophierungspotential (EP)	26
6.1.6	Edelstahlprodukte - Dominanzanalyse.....	27
6.2	Interpretation gemischte Produkte.....	28
6.2.1	Gemischte Produkte - CO ₂ -Emmissionen (GWP)	28
6.2.2	Gemischte Produkte - Primärenergie.....	29
6.2.3	Gemischte Produkte - Ozonabbaupotential (ODP).....	30
6.2.4	Gemischte Produkte Versauerungspotential (AP).....	31
6.2.5	Gemischte Produkte - Eutrophierungspotential (EP)	32
6.2.6	Gemischte Produkte - Dominanzanalyse.....	33
6.3	Interpretation der Ergebnisse.....	33
6.3.1	Allgemeines	33
6.3.2	Interpretation der Ergebnisse – Edelstahlprodukte.....	34
6.3.3	Interpretation der Ergebnisse – gemischte Produkte	34
7	Anhang	35
7.1	Abbildungsverzeichnis	35
7.2	Tabellenverzeichnis.....	35

1 Einleitung

1.1 Allgemeines:

Dieser Lebenszyklusbericht dokumentiert die Ökobilanz für die Sanitärprodukte der PROOX GmbH für die Herstellungsphase (Modul A1-A3). Ziel ist es, die ökologischen und energetischen Leistungen für die gesamte Herstellungsphase der Produkte darzustellen.

Es wurden sieben Produktkategorien mit jeweils drei unterschiedlichen Oberflächenbeschichtungen bilanziert (also in Summe 21 Produkte). Um den Bericht und die darin enthaltenen Ergebnisse möglichst übersichtlich darstellen zu können, wurden die Ergebnisse zu zwei unterschiedlichen Produktgruppen zusammengefasst. Eine Produktgruppe behandelt Produkte, die nur aus Edelstahlkomponenten aufgebaut sind. Diese Produktgruppe wird in weiterer Folge als „Edelstahlprodukte“ bezeichnet. Die zweite Produktgruppe ist aus Edelstahlkomponenten und zusätzlichen Kunststoffkomponenten aufgebaut. Die Produkte werden nachfolgend als „gemischte Produkte“ bezeichnet. Die Ergebnisse beziehen sich auf den Durchschnitt aller Produkte dieser Produktgruppe und gelten für 1 Kilogramm Fertigprodukt (deklarierte Einheit).

1.2 Das Unternehmen – PROOX GmbH

PROOX GmbH ist ein österreichischer Hersteller von hochwertigen Sanitärraum-Ausstattungen mit Sitz in Fußach (Vorarlberg). Die Firma wurde 2010 von Armin Degasperri gegründet.

Das Unternehmen positioniert sich im Premium-Segment für halb-öffentliche Sanitärraum-Bereiche und richtet sein Produktportfolio gezielt an Verwaltungs- und andere halb-öffentlich Projekte aus. Typische Referenzen sind Behörden, Verwaltungsgebäude und generell anspruchsvolle Objektarchitektur.

Produktseitig fertigt und vertreibt PROOX ein Sortiment an Sanitärraum-Accessoires und -Systemen, darunter Aufputz-Produkte (Line ONE), wie elektronische und mechanische Seifenspender, Papierhandtuchspender, Händetrockner und WC-Zubehör sowie eine Linie mit versteckten Lösungen (Linie ZERO).

Der Hersteller legt Wert auf Design, langlebige Materialien (z. B. Edelstahl) und hygienische Funktionalität, die sich sehr an den Anforderungen im öffentlichen WC-Räumen orientiert. Eine Website mit umfassenden Informationen (CAD-Daten, Ausschreibungstexte, 360° Ansichten etc.) für die Architektur und Planungsbüros dokumentieren das Portfolio, ergänzt durch einen eigenen Onlineshop.

Marktseitig ist PROOX stark exportorientiert. Bei Angaben zu der Exportquote werden in Firmenverzeichnissen Werte bis ca. 72 % genannt. Das Unternehmen vertreibt in den Exportmärkten sein Sortiment entweder direkt (Deutschland, Schweden, Niederlande u.a.) oder über Distributionspartner (Dänemark, Schweiz, Norwegen, Finland, Portugal u.a.). Die vier umsatzstärksten Märkte sind Deutschland, Österreich, Dänemark und die Schweiz.

Die Firma tritt in der Kommunikation direkt an die wichtigsten Entscheidergruppen heran. Dies sind Architekturbüros und Haustechnik-Planungsbüros.



Abbildung 1: PROOX GmbH

2 Produkte

Die Produkte von PROOX werden in zwei Linien unterteilt. Die Linie ZERO behandelt alle Unterputz und Hinter-Spiegel-Lösungen und die Linie ONE beinhaltet alle Produkte, die Aufputz befestigt werden.

In dieser Ökobilanz beschäftigen wir uns ausschließlich mit der Linie ONE (Aufputz), da dieser Sortimentsbereich ca. 85 % des Umsatzes reflektiert.

Diese Linie enthält Produkte, die ausschließlich aus Edelstahl gefertigt sind und auch Produkte, die neben einem Edelstahl Gehäuse auch weitere Komponenten wie Seifenspender oder WC-Bürsten (meist aus Kunststoff) enthalten.

Zusätzlich gibt es auch Produkte, die elektrisch betrieben werden, wie z.B. Händetrockner oder elektrische Seifenspender. Diese elektrisch betriebenen Produkte sind ebenfalls nicht Teil der Ökobilanz.

Nachfolgend wurden die Produkte für die Bilanzierung in die folgenden zwei Produktgruppen unterteilt und diese auch getrennt bilanziert:

1. Edelstahlprodukte: das sind Produkte, die ausschließlich aus Edelstahl gefertigt werden. Zu dieser Gruppe gehören folgende Produkte
 - Abfallbehälter
 - Papierhandtuchspender
 - WC-Rollenhalter

2. Gemischte Produkte: das sind Produkte, die neben einem Edelstahlgehäuse auch weitere Komponenten mit einem geringen Anteil an Kunststoff aufweisen.

Zu dieser Gruppe gehören folgende Produkte

- Seifen- und Desinfektionsmittelspender
- WC-Bürstengarnituren
- Hygieneabfallbehälter

Alle Produkte sind in verschiedenen Oberflächen bzw. Beschichtungen erhältlich. Diese Vielzahl an Beschichtungen kann auf drei Grundtypen reduziert werden:

1. Edelstahloberfläche ohne zusätzliche Beschichtung
2. Edelstahloberfläche mit Pulverbeschichtung (Farbbeschichtungen wie z.B. schwarz oder weiß)
3. Edelstahloberfläche mit PVD-Beschichtung (Beschichtungen in Metalloptik wie z.B. Messing, Kupfer)

Die Bilanzierung der einzelnen Produkte wurde jeweils mit allen drei unterschiedlichen Beschichtungen durchgeführt, um die Ergebnisse vergleichen zu können.

2.1 Edelstahlprodukte

Da die Firma PROOX eine Vielzahl an Produkten herstellt, wurde für die Bilanzierung aus allen Edelstahlprodukten zwei repräsentative Produkte ausgewählt, welche dann einzeln bilanziert wurden. Aus den Ergebnissen dieser Produkte wurde dann ein Durchschnitt gebildet. Zusätzlich wurden in den Ergebnissen auch die maximalen Abweichungen vom Durchschnitt angegeben.

Bei den bilanzierten Edelstahlprodukten handelt es sich um folgende Produkte:

Papierhandtuchspender PU-100:

Papierhandtuchspender für Wandmontage. Edelstahl. Front 1,5 mm Materialstärke. Perforierte Füllstandsanzeige mit 4 mm Bohrungen. Verschluss von außen nicht sichtbar. Integrierte Soft-Slide-Box für einfache Papierentnahme. Fassungsvermögen ca. 550 Stück bei Papierhandtüchern mit Z-Faltung. Geeignet für Papierhandtücher mit einer Länge von ca. 220-250 mm und einer gefalteten Breite von ca. 95-120 mm.

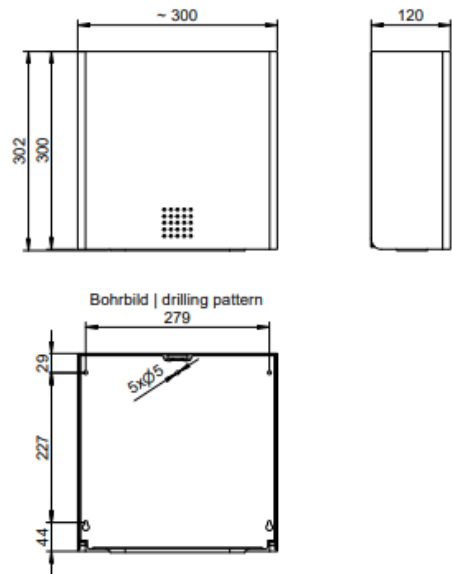


Abbildung 2: Papierhandtuchspender PU-100

Abfallbehälter PU-200:

Abfallbehälter für Wandmontage. Edelstahl. Front 1,5 mm Materialstärke. Perforierte Gestaltungsfläche mit 4 mm Bohrungen. Integrierte Sackhalterung. Fassungsvermögen ca. 31 Liter.

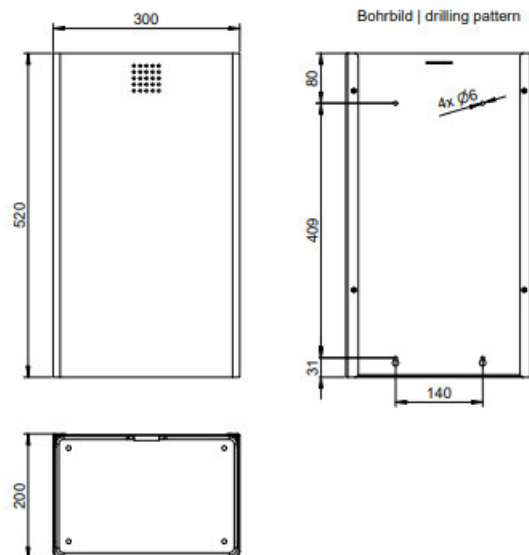


Abbildung 3: Abfallbehälter PU-200

2.2 Gemischte Produkte

Für die Bilanzierung wurden fünf repräsentative Produkte ausgewählt. Diese Produkte wurden dann einzeln bilanziert und aus den Ergebnissen wurde der Durchschnitt gebildet. Zusätzlich wurden in den Ergebnissen die maximalen Abweichungen vom Durchschnitt angegeben.

Bei den bilanzierten gemischten Produkten handelt es sich um folgende Produkte:

Cremeseifenspender PU-140:

Cremeseifenspender für Wandmontage. Edelstahl. Front 1,5 mm Materialstärke. Perforierte Gestaltungsfläche mit 4 mm Bohrungen. Verschluss von außen nicht sichtbar. Drückerhebel aus Edelstahl und hochwertige Qualitätspumpe mit Rücksaugeffekt. Füllbehälter mit Deckel herausnehmbar zum Reinigen.

Fassungsvermögen ca. 1,4 Liter. Pro Hub ca. 1,5 ml.

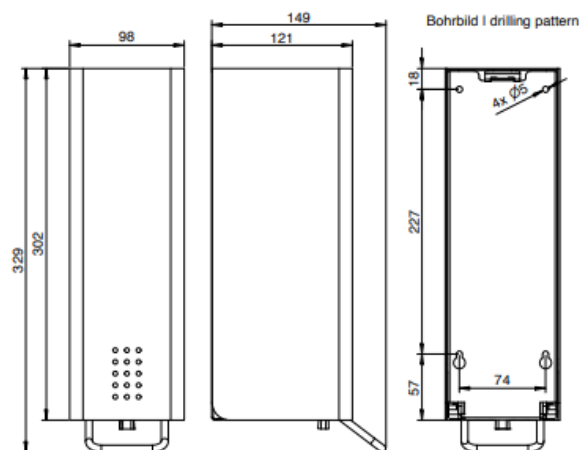


Abbildung 4: Cremeseifenspender PU-140

Cremeseifenspender PU-141:

Cremeseifenspender für Wandmontage. Edelstahl. Front 1,5 mm Materialstärke. Perforierte Gestaltungsfläche mit 4 mm Bohrungen. Verschluss von außen nicht sichtbar. Drückerhebel aus Edelstahl und hochwertige Qualitätspumpe mit Rücksaugeffekt. Füllbehälter mit Deckel herausnehmbar zum Reinigen.

Fassungsvermögen ca. 0,5 Liter. Pro Hub ca. 1,5 ml.

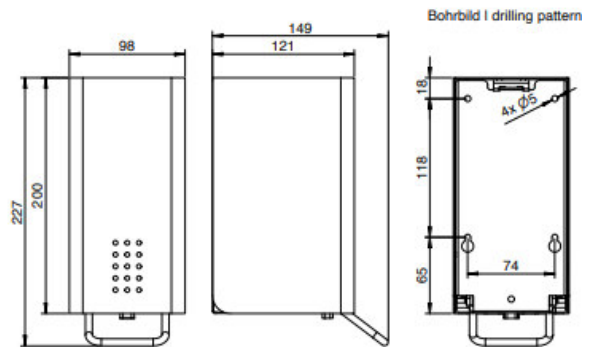


Abbildung 5: Cremeseifenspender PU-141

Hygieneabfallbehälter mit integriertem Hygienebeutelspender PU-400:

Hygieneabfallbehälter mit integriertem Hygienebeutelspender für Wandmontage. Edelstahl 1,5 mm Materialstärke. Perforierte Gestaltungsfläche mit 4 mm Bohrungen. Innenliegender Kunststoff-Aufnahmebehälter mit einem Fassungsvermögen von ca. 4 Liter für eine einfache Reinigung. Selbstschließender Mechanismus. Integrierter Hygienebeutelspender für Hygienebeutelchachteln bis maximal 132x87x20 mm

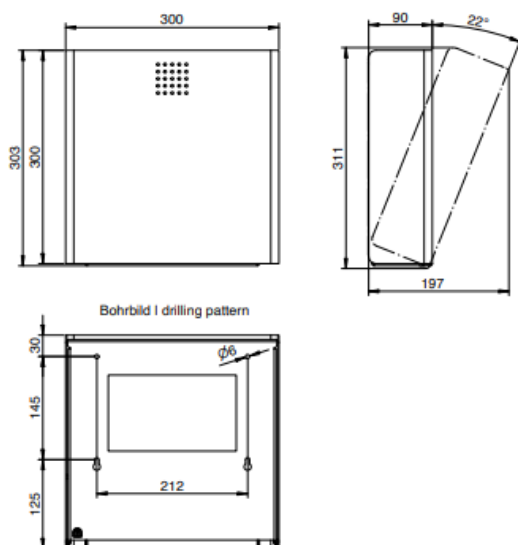


Abbildung 6: Hygieneabfallbehälter PU-400

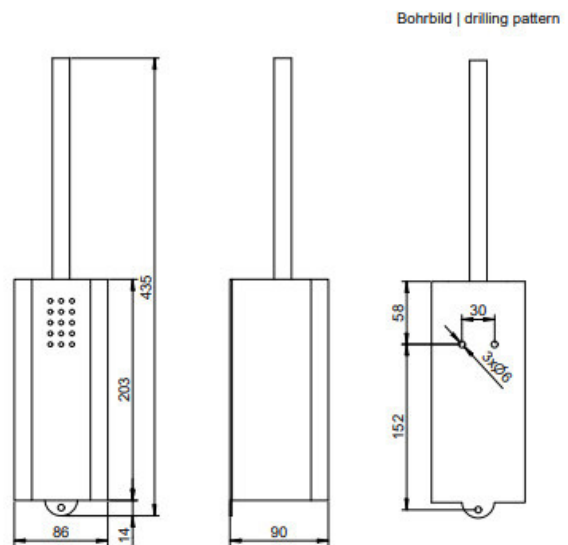
WC-Bürstengarnitur PU-500:

WC-Bürstengarnitur für Wandmontage. Edelstahl. Front 1,5 mm Materialstärke und rundum geschlossen. Perforierte Gestaltungsfläche mit 4 mm Bohrungen. Griff aus gebürstetem

Edelstahl. WC-Bürstenkopf mit funktioneller Form. Herausnehmbarer Kunststoffeinsatz für optimale Reinigungsmöglichkeit.



Abbildung 7: WC-Bürstengarnitur PU-500



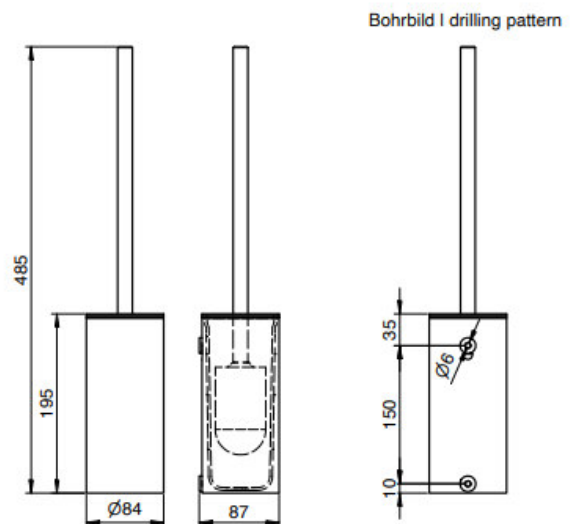
WC-Bürstengarnitur PU-505:

WC-Bürstengarnitur rund für Wandmontage. Edelstahl. Gehäuse mit 2 mm Materialstärke und rundum geschlossen. Schlanker, langer Griff aus gebürstetem Edelstahl mit Deckel. Schwarzer auswechselbarer WC-Bürstenkopf mit funktioneller Form. WC-Bürste freihängend mit Tropfbereich von 35 mm.

Herausnehmbarer Kunststoffeinsatz für optimale Reinigungsmöglichkeit.



Abbildung 8: WC-Bürstengarnitur PU-505



2.3 Massen und Daten Edelstahlprodukte

Tabelle 1: Massen und Daten Edelstahlprodukte

Technische Daten	Einheit	Produkt PU-100	Produkt PU-200
Gesamtgewicht	kg	3,45	7,20
Gewicht Edelstahl	kg	3,45	7,20
Gewicht Verpackung	kg	0,60	0,61
Fläche Edelstahl	m ²	0,293	0,612
Blechstärke	mm	1,5	1,5
Fläche Beschichtung	m ²	0,103	0,520
Abkantungen	Stk.	13	9
Schweißlänge	m	0,54	0,00
Allokation	%	16,98	9,97

2.4 Massen und Daten gemischte Produkte

Tabelle 2: Massen und Daten gemischte Produkte

Technische Daten	Einheit	Produkt PU-140	Produkt PU-141	Produkt PU-400	Produkt PU-500	Produkt PU-505
Gesamtgewicht	kg	2,00	1,50	4,51	1,15	1,12
Gewicht Edelstahl	kg	1,81	1,39	4,00	0,94	0,93
Gewicht Kunststoff	kg	0,19	0,11	0,51	0,21	0,19
Gewicht Verpackung	kg	0,15	0,10	0,50	0,20	0,13
Fläche Edelstahl	m ²	0,154	0,118	0,340	0,079	0,079
Blechstärke	mm	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
Fläche Beschichtung	m ²	0,130	0,100	0,170	0,032	0,040
Abkantungen	Stk.	13	13	16	5	0
Schweißlänge	m	0,33	0,33	0	0	0
Allokation	%	6,30	7,92	14,23	7,19	2,88

3 Ziel und Anwendungsbereich der Bilanzierung

Die Bilanzierung umfasst eine komplette Lebenszyklusanalyse (LCA) des Herstellprozesses (von der Wiege bis zum Werkstor). Sie deckt die Module A1–A3 (Rohstoffgewinnung, Transporte zum Herstellwerk und die Herstellung) der Produkte ab. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Bewertung der Nachhaltigkeit des Sanitärproduktes in der Angebotsphase und damit als Entscheidungsgrundlage für ein möglichst nachhaltiges Projekt.

4 Methodik

Die Ökobilanz wurde für die betrachteten Sanitärraum-Ausstattungen auf Basis der ecoinvent-Datenbank (Version 3.11) erstellt. Energie- und Materialflüsse werden nach EN 15804 erfasst.

Für eine bessere Übersichtlichkeit wurden die Produkte in reine Edelstahlprodukte (gesamte Produkt aus Edelstahl) und in gemischte Produkte (Edelstahlgehäuse und weitere Komponenten aus Kunststoff) unterteilt. Die Produkte wurden dann getrennt voneinander bilanziert. Von jeder Produktgruppe wurden mehrere Produkte einzeln bilanziert und dann miteinander verglichen. Dadurch konnte eine Mittelwertbildung innerhalb der Produktgruppe durchgeführt werden. Zusätzlich wurde in den Ergebnissen die maximale Abweichung vom Mittelwert angegeben. In den hier gezeigten Ergebnissen sind alle relevanten Umwelteinflüsse laut EN 15804 dargestellt.

Die Bilanzierung erfolgte mit der Software SimaPro (Version 10.2).

4.1 Abschätzungen

- Für die Bilanzierung wurden grundsätzlich Daten vom Hersteller verwendet. Bei Datenlücken wurde auf generische Daten aus der ecoinvent-Datenbank zurückgegriffen. Da teilweise Herstellprozesse schon in der Zulieferkette stattgefunden haben und kein direkter Einblick auf diese Prozesse möglich ist, mussten hier ebenfalls Annahmen bzw. generische Prozesse aus der ecoinvent-Datenbank angenommen werden.
- Für die Berechnung des PENRM des Kunststoffes (nicht erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung) wurde der Heizwert aus der ecoinvent-Datenbank verwendet und händisch berechnet, da die Software SimaPro hier falsche Ergebnisse liefert.

4.2 Abschneideregeln

Es sind alle Inputs und Outputs, für die Daten vorliegen und von denen ein wesentlicher Beitrag zu erwarten ist, im Ökobilanzmodell enthalten. Somit wurden keine Prozesse, Materialien oder Emissionen vernachlässigt, von welchen ein erheblicher Beitrag zur Umweltwirkung der betrachteten Produkte zu erwarten ist.

5 Ergebnisse der Ökobilanz

5.1 Ergebnisse Edelstahlprodukte

Die folgenden Tabellen zeigen die Lebenszyklus-Umweltauswirkungen für die reinen Edelstahlprodukte nach Umweltindikatoren. Die Ergebnisse stellen den Mittelwert aus allen untersuchten Produkten der Produktgruppe Edelstahlprodukte dar. Zusätzlich werden in den Tabellen auch die maximalen Abweichungen (in Prozent) vom Mittelwert dargestellt. Dadurch können die minimalen Werte (negative Abweichung) und maximalen Werte (positive Abweichung) je Umweltindikator berechnet werden.

Deklarierte Einheit: 1 kg Fertigprodukt

Anmerkung:

Um die Umweltauswirkungen für ein bestimmtes Produkt zu erhalten, müssen die Ergebnisse mit dem jeweiligen Gewicht des Fertigproduktes multipliziert werden.

Tabelle 3: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für Edelstahlprodukte (A1-A3)

Parameter	Einheit	Edelstahlprodukte (Mittelwert)	PU-100	PU-200	Abweichung vom Mittelwert [%]	
GWP total	kg CO ₂ äquiv	8,70E+00	8,82E+00	8,57E+00	-2,85	2,03
GWP fossil fuels	kg CO ₂ äquiv	8,45E+00	8,56E+00	8,33E+00	-2,79	1,96
GWP biogenic	kg CO ₂ äquiv	2,33E-01	2,42E-01	2,24E-01	-4,29	4,00
GWP luluc	kg CO ₂ äquiv	1,83E-02	2,01E-02	1,65E-02	-11,43	10,78
ODP	kg CFC-11 äquiv	1,01E-07	1,05E-07	9,70E-08	-8,26	6,55
AP	mol H ⁺ äquiv	4,38E-02	4,39E-02	4,38E-02	-2,74	3,18
EP freshwater	kg P äquiv	7,63E-03	7,67E-03	7,60E-03	-1,10	0,65
EP marine	kg N äquiv	8,48E-03	8,61E-03	8,35E-03	-2,58	1,81
EP terrestrial	mol N äquiv	8,30E-02	8,39E-02	8,20E-02	-2,17	1,37
POCP	kg NMVOC äquiv	2,68E-02	2,71E-02	2,66E-02	-2,51	1,45
ADPE	kg Sb äquiv	2,01E-04	2,01E-04	2,01E-04	-0,82	0,91
ADPF	MJ H _u	1,06E+02	1,08E+02	1,05E+02	-3,62	2,38
WDP	m3 Welt äquivalentz.	2,92E+00	2,94E+00	2,89E+00	-3,19	1,82
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)					

Tabelle 4: Zusätzliche Umweltindikatoren für Edelstahlprodukte (A1-A3)

Parameter	Einheit	Edelstahlprodukte (Mittelwert)	PU-100	PU-200	Abweichung vom Mittelwert [%]	
PM	Auftreten von Krankheiten	6,30E-07	6,35E-07	6,25E-07	-1,45	1,06
IRP	kBq U235 äquiv	9,06E-01	9,09E-01	9,03E-01	-3,26	2,00
ETP-fw	CTUe	9,92E+01	9,95E+01	9,88E+01	-1,03	0,61
HTP-c	CTUh	1,03E-08	1,03E-08	1,02E-08	-1,12	0,59
HTP-nc	CTUh	1,58E-07	1,58E-07	1,57E-07	-1,02	0,56
SQP	dimensions-los	5,16E+01	5,33E+01	4,98E+01	-4,32	3,81
Legende	PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex					

Tabelle 5: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für Edelstahlprodukte (A1-A3)

Parameter	Einheit	Edelstahlprodukte (Mittelwert)	PU-100	PU-200	Abweichung vom Mittelwert [%]	
PERE	MJ H _u	2,60E+01	2,65E+01	2,56E+01	-2,93	2,25
PERM	MJ H _u	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-
PERT	MJ H _u	2,60E+01	2,65E+01	2,56E+01	-2,93	2,25
PENRE	MJ H _u	1,07E+02	1,08E+02	1,05E+02	-3,63	2,39
PENRM	MJ H _u	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-
PENRT	MJ H _u	1,07E+02	1,08E+02	1,05E+02	-3,63	2,39
SM	kg	9,20E-01	9,66E-01	8,74E-01	-5,03	4,99
RSF	MJ H _u	1,49E-02	1,90E-02	1,08E-02	-28,09	27,76
NRSF	MJ H _u	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-
FW	m ³	8,53E-02	8,59E-02	8,46E-02	-2,79	1,62
Legende	PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen					

Tabelle 6: Ergebnisse Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien - Edelstahlprodukte

Parameter	Einheit	Edelstahlprodukte (Mittelwert)	PU-100	PU-200	Abweichung vom Mittelwert [%]	
HWD	kg	7,05E+00	7,05E+00	7,05E+00	-0,27	0,20
NHWD	kg	5,21E+01	5,22E+01	5,21E+01	-1,18	0,95
RWD	kg	2,32E-04	2,33E-04	2,31E-04	-3,29	2,10
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-
MFR	kg	3,94E-01	3,99E-01	3,88E-01	-1,45	1,43
MER	kg	1,23E-04	1,23E-04	1,23E-04	-0,64	1,15
EEE	MJ	1,14E-01	1,15E-01	1,13E-01	-4,89	2,06
EET	MJ	1,73E-01	1,73E-01	1,74E-01	-1,31	3,07
Legende	HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch					

5.2 Ergebnisse gemischte Produkte

Die folgenden Tabellen zeigen die Lebenszyklus-Umweltauswirkungen für die gemischten Produkte nach Umweltindikatoren.

Die Ergebnisse stellen den Mittelwert aus allen untersuchten Produkten der Produktgruppe gemischte Produkte dar. Zusätzlich werden in den Tabellen auch die maximalen Abweichungen (in Prozent) vom Mittelwert dargestellt. Dadurch können die minimalen Werte (negative Abweichung) und maximalen Werte (positive Abweichung) je Umweltindikator berechnet werden.

Deklarierte Einheit: 1 kg Fertigprodukt

Anmerkung:

Um die Umweltauswirkungen für ein bestimmtes Produkt zu erhalten, müssen die Ergebnisse mit dem jeweiligen Gewicht des Fertigproduktes multipliziert werden.

Tabelle 7: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für gemischte Produkte (A1-A3)

Parameter	Einheit	Gemischte Produkte (Mittelwert)	PU-140	PU-141	PU-400	PU-500	PU-505	Abweichung vom Mittelwert [%]	
GWP total	kg CO ₂ äquiv	8,77E+00	8,80E+00	9,21E+00	8,50E+00	8,58E+00	8,78E+00	-4,01	6,31
GWP fossil fuels	kg CO ₂ äquiv	8,43E+00	8,46E+00	8,81E+00	8,26E+00	8,24E+00	8,40E+00	-3,03	5,81
GWP biogenic	kg CO ₂ äquiv	3,34E-01	3,43E-01	3,94E-01	2,34E-01	3,26E-01	3,72E-01	-29,89	18,11
GWP luluc	kg CO ₂ äquiv	1,64E-02	1,53E-02	1,53E-02	1,63E-02	1,85E-02	1,63E-02	-8,27	14,20
ODP	kg CFC-11 äquiv	1,26E-07	1,24E-07	1,34E-07	9,79E-08	1,36E-07	1,40E-07	-24,59	13,26
AP	mol H ⁺ äquiv	4,08E-02	4,16E-02	4,26E-02	4,13E-02	3,91E-02	3,95E-02	-5,47	7,79
EP freshwater	kg P äquiv	6,87E-03	7,06E-03	7,25E-03	6,87E-03	6,55E-03	6,64E-03	-5,05	5,99
EP marine	kg N äquiv	7,98E-03	8,04E-03	8,25E-03	7,98E-03	7,83E-03	7,82E-03	-2,71	3,93
EP terrestrial	mol N äquiv	7,81E-02	7,90E-02	8,11E-02	7,80E-02	7,60E-02	7,65E-02	-3,25	4,40
POCP	kg NMVOC äquiv	2,66E-02	2,67E-02	2,74E-02	2,59E-02	2,64E-02	2,65E-02	-3,66	3,98
ADPE	kg Sb äquiv	1,79E-04	1,85E-04	1,89E-04	1,79E-04	1,69E-04	1,72E-04	-5,90	6,95
ADPF	MJ H _u	1,14E+02	1,13E+02	1,17E+02	1,09E+02	1,15E+02	1,17E+02	-5,83	4,28
WDP	m ³ Welt äquiventz.	2,78E+00	2,79E+00	2,85E+00	2,91E+00	2,67E+00	2,66E+00	-5,36	6,31
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)								

Tabelle 8: Zusätzliche Umweltindikatoren für gemischte Produkte

Parameter	Einheit	Gemischte Produkte (Mittelwert)	PU-140	PU-141	PU-400	PU-500	PU-505	Abweichung vom Mittelwert [%]	
PM	Auftreten von Krankheiten	5,69E-07	5,83E-07	5,98E-07	5,86E-07	5,37E-07	5,43E-07	-5,65	6,44
IRP	kBq U235 äquiv	8,38E-01	8,52E-01	8,74E-01	8,12E-01	8,24E-01	8,27E-01	-3,10	9,65
ETP-fw	CTUe	8,80E+01	9,02E+01	9,24E+01	8,92E+01	8,35E+01	8,45E+01	-5,06	6,33
HTP-c	CTUh	9,10E-09	9,39E-09	9,66E-09	9,15E-09	8,58E-09	8,73E-09	-5,73	7,42
HTP-nc	CTUh	1,42E-07	1,46E-07	1,50E-07	1,41E-07	1,35E-07	1,38E-07	-4,53	6,64
SQP	dimensions-los	4,68E+01	4,65E+01	4,71E+01	4,65E+01	4,80E+01	4,61E+01	-1,69	3,66
Legende	PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex								

Tabelle 9: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für gemischte Produkte

Parameter	Einheit	Gemischte Produkte (Mittelwert)	PU-140	PU-141	PU-400	PU-500	PU-505	Abweichung vom Mittelwert [%]	
PERE	MJ H _u	2,40E+01	2,42E+01	2,51E+01	2,34E+01	2,36E+01	2,36E+01	-2,42	7,21
PERM	MJ H _u	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-
PERT	MJ H _u	2,40E+01	2,42E+01	2,51E+01	2,34E+01	2,36E+01	2,36E+01	-2,42	7,21
PENRE	MJ H _u	1,13E+02	1,11E+02	1,15E+02	1,08E+02	1,14E+02	1,16E+02	-4,49	5,75
PENRM	MJ H _u	5,21E+00	4,10E+00	3,17E+00	4,02E+00	7,73E+00	7,05E+00	-39,15	48,23
PENRT	MJ H _u	1,13E+02	1,11E+02	1,15E+02	1,08E+02	1,14E+02	1,16E+02	-4,49	5,75
SM	kg	8,02E-01	7,94E-01	8,04E-01	8,11E-01	8,23E-01	7,79E-01	-2,94	2,63
RSF	MJ H _u	1,43E-02	1,08E-02	9,84E-03	1,43E-02	2,09E-02	1,54E-02	-31,08	46,97
NRSF	MJ H _u	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-
FW	m ³	7,95E-02	7,97E-02	8,19E-02	8,25E-02	7,66E-02	7,68E-02	-3,61	7,07
Legende	PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen								

Tabelle 10: Ergebnisse Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien - gemischte Produkte

Parameter	Einheit	Gemischte Produkte (Mittelwert)	PU-140	PU-141	PU-400	PU-500	PU-505	Abweichung vom Mittelwert [%]	
HWD	kg	6,18E+00	6,39E+00	6,54E+00	6,27E+00	5,80E+00	5,91E+00	-6,16	6,33
NHWD	kg	4,82E+01	4,94E+01	5,03E+01	4,63E+01	4,75E+01	4,76E+01	-3,92	6,49
RWD	kg	2,14E-04	2,18E-04	2,24E-04	2,08E-04	2,11E-04	2,11E-04	-3,05	9,80
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-
MFR	kg	4,21E-01	3,51E-01	3,59E-01	3,49E-01	7,15E-01	3,30E-01	-21,47	69,91
MER	kg	1,07E-04	1,11E-04	1,13E-04	1,09E-04	1,01E-04	1,03E-04	-5,79	7,49
EEE	MJ	1,11E-01	1,11E-01	1,16E-01	1,03E-01	1,11E-01	1,12E-01	-6,78	11,17
EET	MJ	1,53E-01	1,57E-01	1,60E-01	1,54E-01	1,45E-01	1,47E-01	-4,92	9,68
Legende	HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch								

6 LCA Interpretation

6.1 Interpretation Edelstahlprodukte

6.1.1 Edelstahlprodukte - CO₂-Emissionen (GWP)

Erläuterung Treibhausgaspotential - GWP (Global Warming Potential):

Bedeutung: Das GWP gibt an, wie stark ein Produkt oder Gebäude zur globalen Erwärmung beiträgt. Insbesondere durch CO₂, Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Dieser Wert zeigt den CO₂-Fußabdruck eines Produktes oder Gebäudes und ist entscheidend relevant für Klimaschutzstrategien.

Einheit: kg CO₂-Äquivalent (CO₂-eq)

Unterteilt in:

- **GWP fossil:** Globales Erwärmungspotential aus Emissionen, die durch die Nutzung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Öl und Gas freigesetzt werden.
- **GWP biogen:** Globales Erwärmungspotential von Treibhausgasemissionen, die durch biologische Prozesse entstehen, wie z.B. bei der Nutzung von Biomasse. Dabei wird die Kohlenstoffaufnahme durch Pflanzen und deren Abbau berücksichtigt.
- **GWP luluc:** Globales Erwärmungspotential von Emissionen und Kohlenstoff-Speicherungen, die durch Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft entstehen.
- **GWP total:** Summe aus den oberen drei Teilen

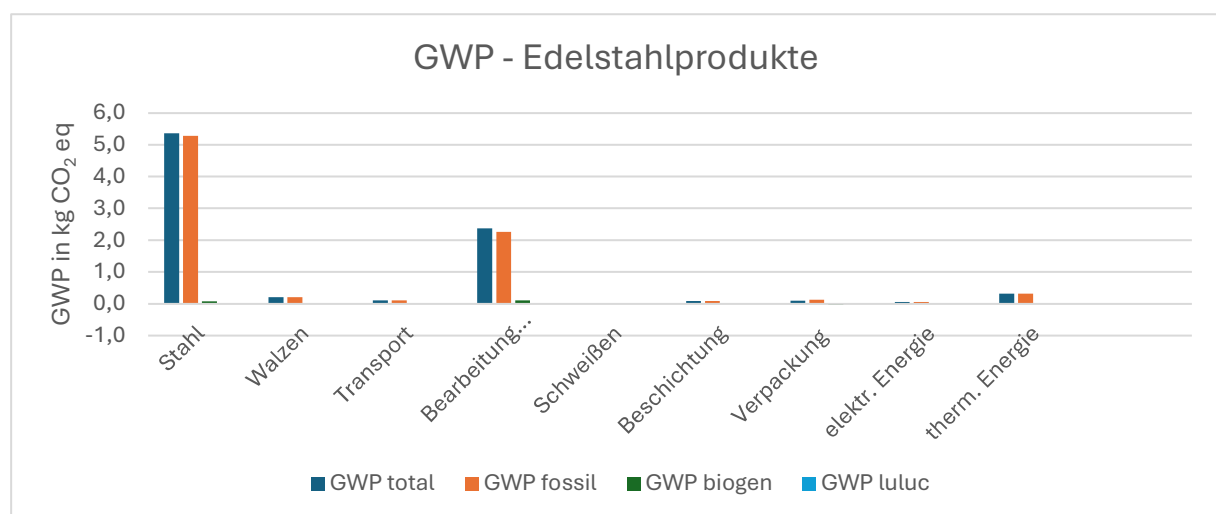


Abbildung 9: CO₂-Emissionen (GWP) - Edelstahlprodukte

6.1.2 Edelstahlprodukte - Primärenergie

Erläuterung Primärenergieverbrauch:

Bedeutung: Erfasst den gesamten Energiebedarf eines Produktes oder Gebäudes, getrennt nach erneuerbarer (z.B. Solar, Wind) und nicht erneuerbarer Energie (z.B. Erdöl, Gas).
Der Primärenergieverbrauch ist einer der wichtigsten Parameter für die Beurteilung der Nachhaltigkeit von Produkten und Gebäuden.

PERE Erneuerbare Energie, die für die Herstellung eines Produktes inkl. Vorprozesse benötigt wird.

PERM Erneuerbare Energie, die im Material dauerhaft gespeichert ist und bei Verbrennung freigesetzt wird

PERT Summe aus PERE und PERM

PENRE Nichterneuerbare Energie die für die Herstellung eines Produktes inkl. Vorprozesse benötigt wird.

PENRM Nichterneuerbare Energie, die im Material dauerhaft gespeichert ist und bei Verbrennung freigesetzt wird

PENRT Summe aus PENRE und PENRM

Einheit: MJ (Megajoule)

Primärenergie erneuerbar:

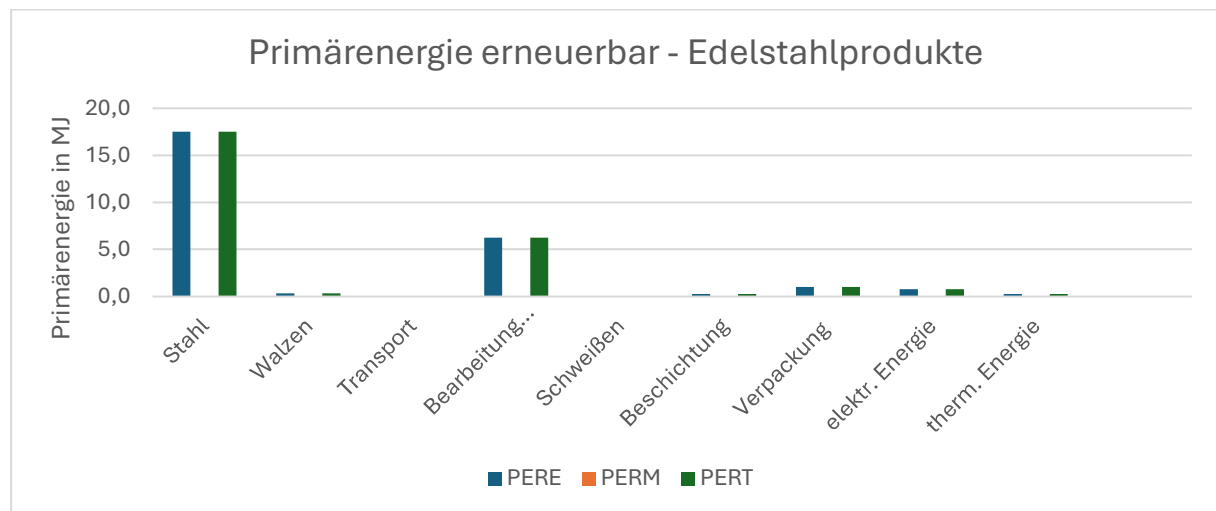


Abbildung 10: Primärenergie erneuerbar - Edelstahlprodukte

Primärenergie nicht erneuerbar:

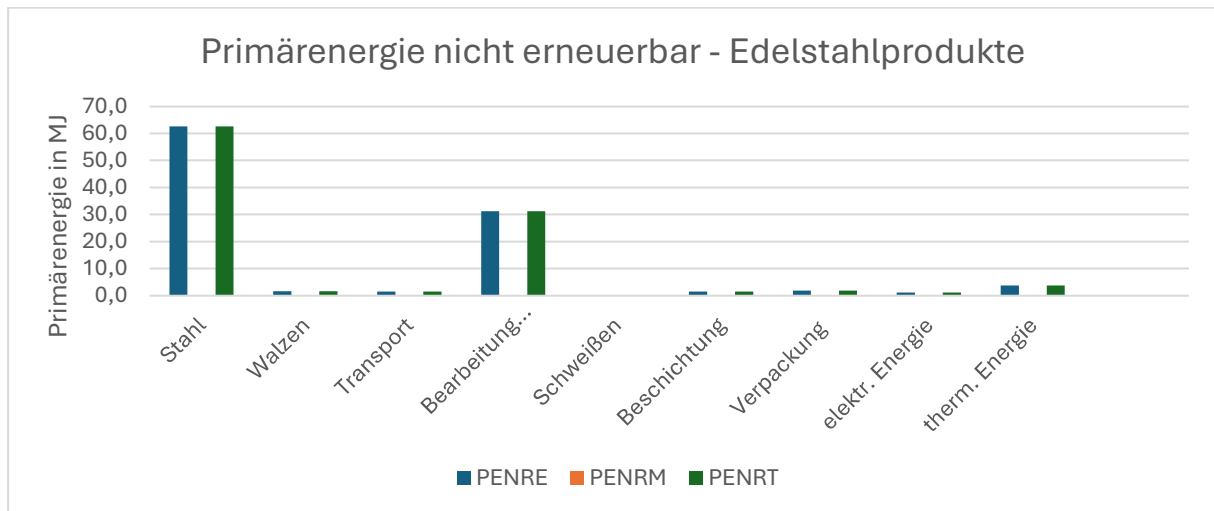


Abbildung 11: Primärenergie nicht erneuerbar - Edelstahlprodukte

6.1.3 Edelstahlprodukte - Ozonabbaupotential (ODP)

Erläuterung Ozonabbaupotential – ODP (Ozone Depletion Potential):

Bedeutung: Das ODP gibt an, wie stark ein Produkt oder Gebäude zur Zerstörung der Ozonschicht beiträgt. Hauptsächlich durch FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe). FCKWs sind sehr starke Treibhausgase (100 bis 10.000 mal stärker als CO₂)

Einheit: kg CFC-11-Äquivalent

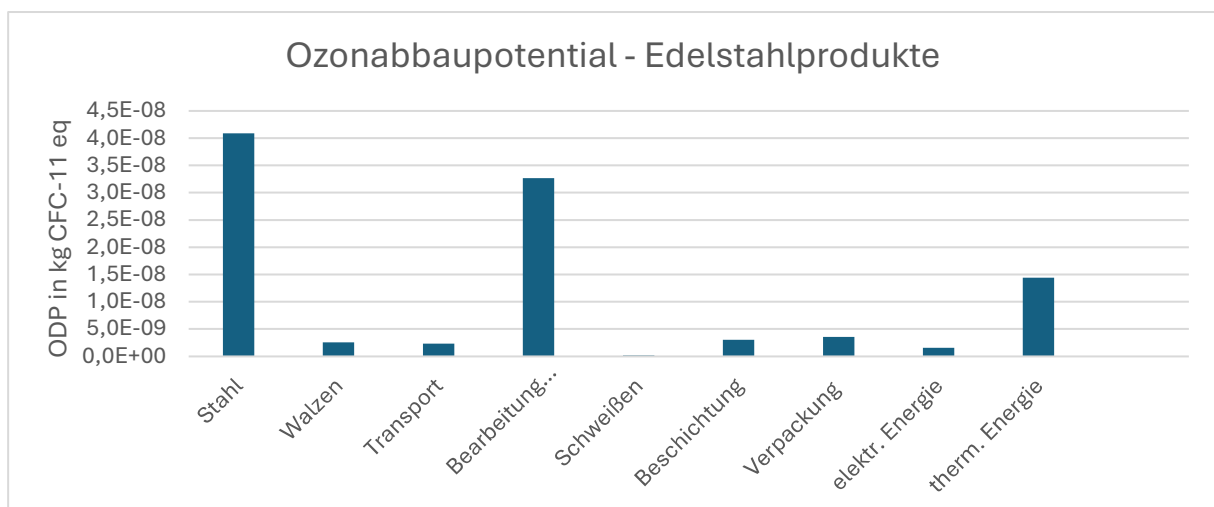


Abbildung 12: Ozonabbaupotential - Edelstahlprodukte

6.1.4 Edelstahlprodukte Versauerungspotential (AP)

Erläuterung Versauerungspotential – AP (Acidification Potential):

Bedeutung: Das AP zeigt die Freisetzung von Schadstoffen wie Schwefeldioxid (SO₂) oder Stickoxiden (NO_x), die zu saurem Regen führen und Boden sowie Gewässer schädigen.

Einheit: mol H⁺-Äquivalent

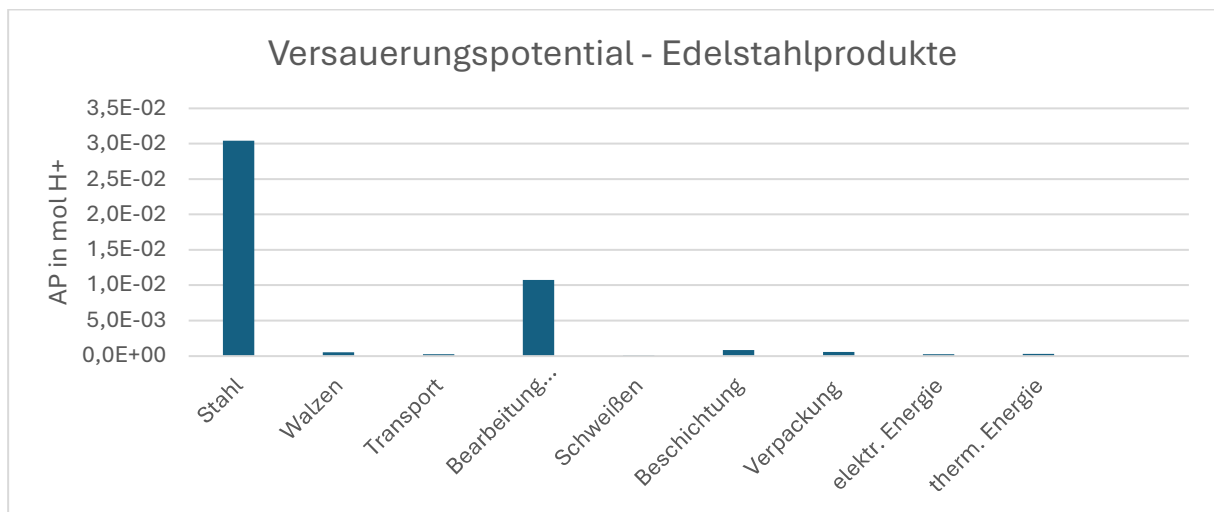


Abbildung 13: Versauerungspotential - Edelstahlprodukte

6.1.5 Edelstahlprodukte - Eutrophierungspotential (EP)

Erläuterung Eutrophierungspotential – EP (Eutrophication Potential):

Bedeutung: Das EP zeigt die Überdüngung von Gewässern und Böden durch Stickstoff- und Phosphorverbindungen, was Algenblüten und Sauerstoffmangel verursachen kann. Ein hohes EP führt zu Algenbildung und Sauerstoffmangel in Gewässern, was zu Fischsterben führt. Im Boden führt es zur Verdrängung von empfindlichen Pflanzen und zur Verunreinigung vom Grundwasser (Nitratbelastung),

Einheit: kg Phosphat-Äquivalent (kg P)

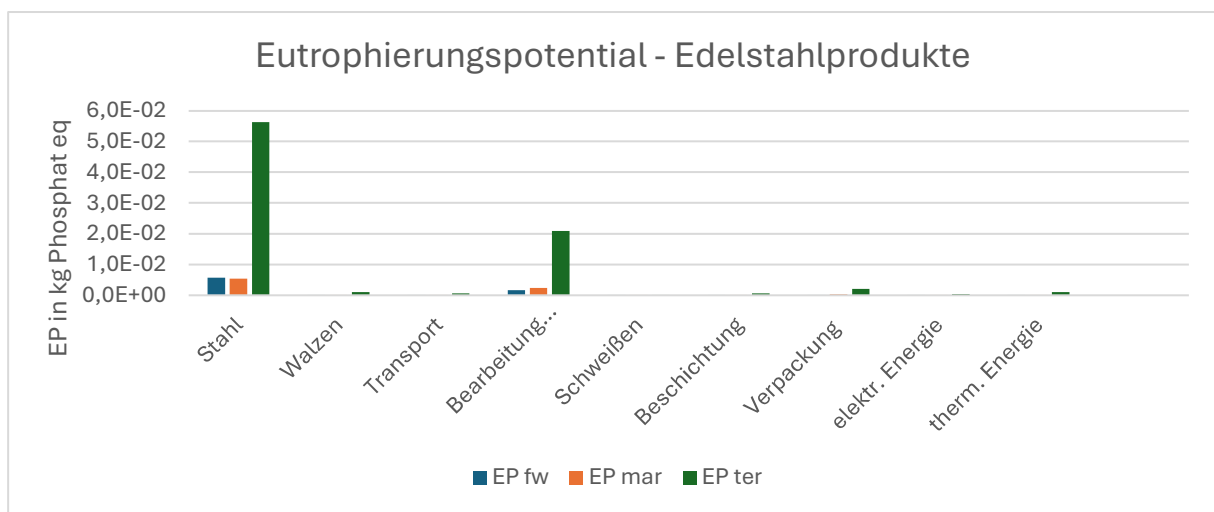


Abbildung 14: Eutrophierungspotential - Edelstahlprodukte

6.1.6 Edelstahlprodukte - Dominanzanalyse

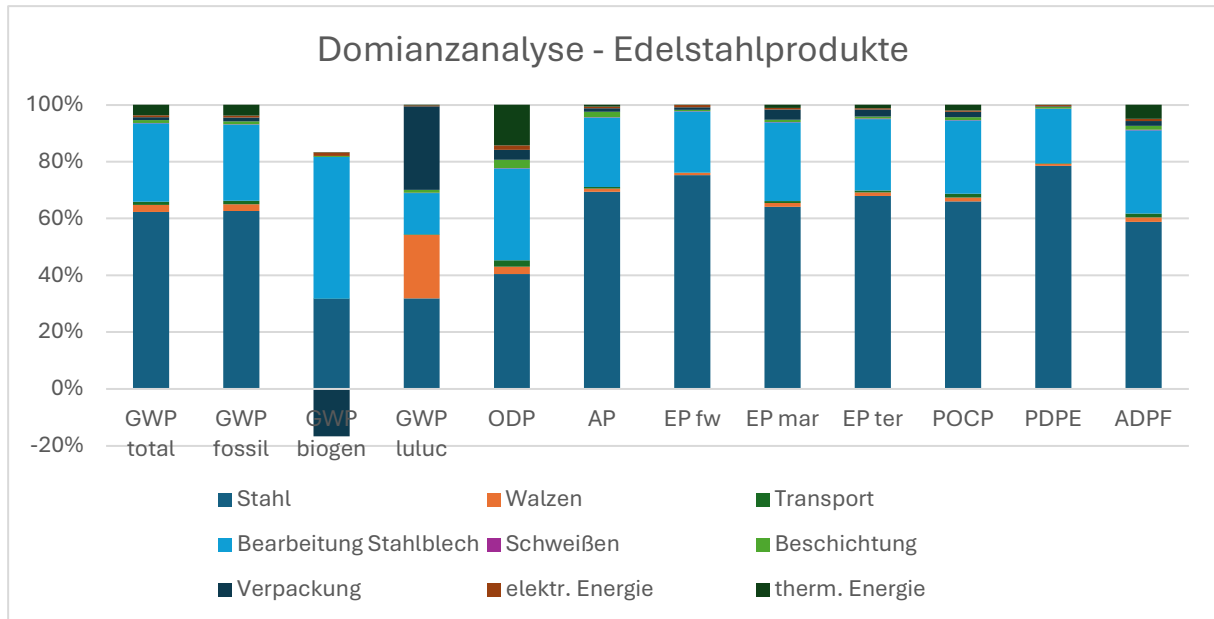


Abbildung 15: Dominanzanalyse - Edelstahlprodukte

6.2 Interpretation gemischte Produkte

6.2.1 Gemischte Produkte - CO₂-Emmisionen (GWP)

Erläuterung Treibhausgaspotential - GWP (Global Warming Potential):

Bedeutung: Das GWP gibt an, wie stark ein Produkt oder Gebäude zur globalen Erwärmung beiträgt. Insbesondere durch CO₂, Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Dieser Wert zeigt den CO₂-Fußabdruck eines Produktes oder Gebäudes und ist entscheidend relevant für Klimaschutzstrategien.

Einheit: kg CO₂-Äquivalent (CO₂-eq)

Unterteilt in:

- **GWP fossil:** Globales Erwärmungspotential aus Emissionen, die durch die Nutzung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Öl und Gas freigesetzt werden.
- **GWP biogen:** Globales Erwärmungspotential von Treibhausgasemissionen, die durch biologische Prozesse entstehen, wie z.B. bei der Nutzung von Biomasse. Dabei wird die Kohlenstoffaufnahme durch Pflanzen und deren Abbau berücksichtigt.
- **GWP luluc:** Globales Erwärmungspotential von Emissionen und Kohlenstoff-Speicherungen, die durch Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft entstehen.
- **GWP total:** Summe aus den oberen drei Teilen

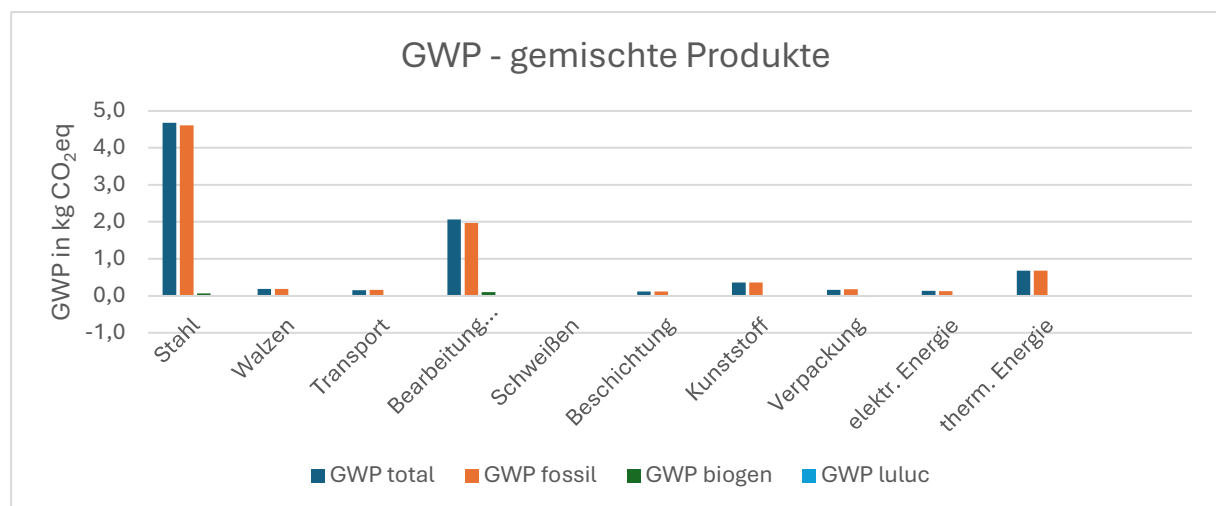


Abbildung 16: CO₂-Emissionen (GWP) – gemischte Produkte

6.2.2 Gemischte Produkte - Primärenergie

Erläuterung Primärenergieverbrauch:

Bedeutung: Erfasst den gesamten Energiebedarf eines Produktes oder Gebäudes, getrennt nach erneuerbarer (z.B. Solar, Wind) und nicht erneuerbarer Energie (z.B. Erdöl, Gas).
Der Primärenergieverbrauch ist einer der wichtigsten Parameter für die Beurteilung der Nachhaltigkeit von Produkten und Gebäuden.

PERE Erneuerbare Energie, die für die Herstellung eines Produktes inkl. Vorprozesse benötigt wird.

PERM Erneuerbare Energie, die im Material dauerhaft gespeichert ist und bei Verbrennung freigesetzt wird

PERT Summe aus PERE und PERM

PENRE Nichterneuerbare Energie die für die Herstellung eines Produktes inkl. Vorprozesse benötigt wird.

PENRM Nichterneuerbare Energie, die im Material dauerhaft gespeichert ist und bei Verbrennung freigesetzt wird

PENRT Summe aus PENRE und PENRM

Einheit: MJ (Megajoule)

Primärenergie erneuerbar:

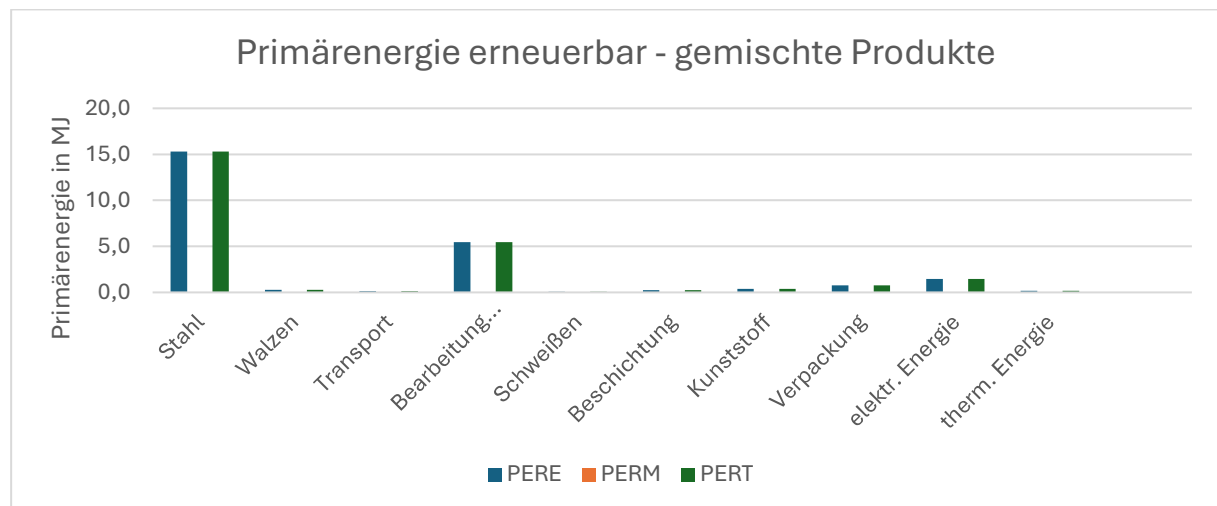


Abbildung 17: Primärenergie erneuerbar – gemischte Produkte

Primärenergie nicht erneuerbar:

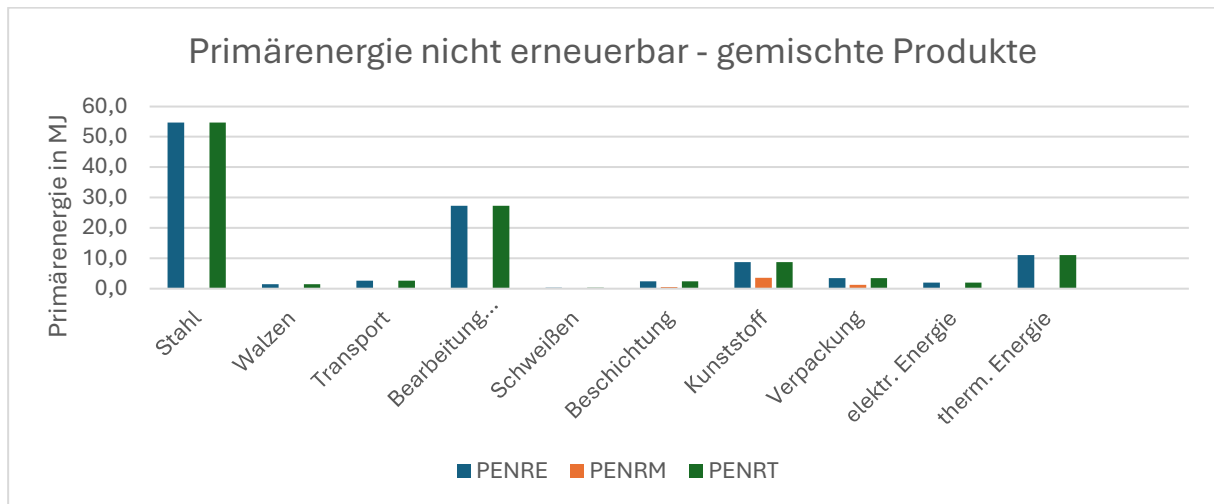


Abbildung 18: Primärenergie nicht erneuerbar – gemischte Produkte

6.2.3 Gemischte Produkte - Ozonabbaupotential (ODP)

Erläuterung Ozonabbaupotential – ODP (Ozone Depletion Potential):

Bedeutung: Das ODP gibt an, wie stark ein Produkt oder Gebäude zur Zerstörung der Ozonschicht beiträgt. Hauptsächlich durch FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe). FCKWs sind sehr starke Treibhausgase (100 bis 10.000 mal stärker als CO₂)

Einheit: kg CFC-11-Äquivalent

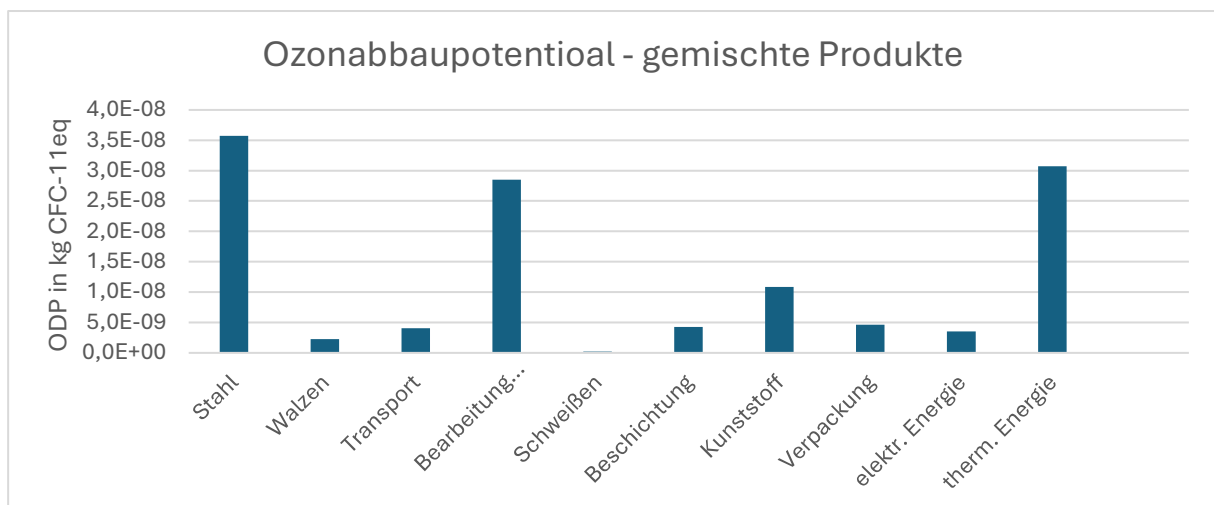


Abbildung 19: Ozonabbaupotential – gemischte Produkte

6.2.4 Gemischte Produkte Versauerungspotential (AP)

Erläuterung Versauerungspotential – AP (Acidification Potential):

Bedeutung: Das AP zeigt die Freisetzung von Schadstoffen wie Schwefeldioxid (SO₂) oder Stickoxiden (NO_x), die zu saurem Regen führen und Boden sowie Gewässer schädigen.

Einheit: mol H⁺-Äquivalent

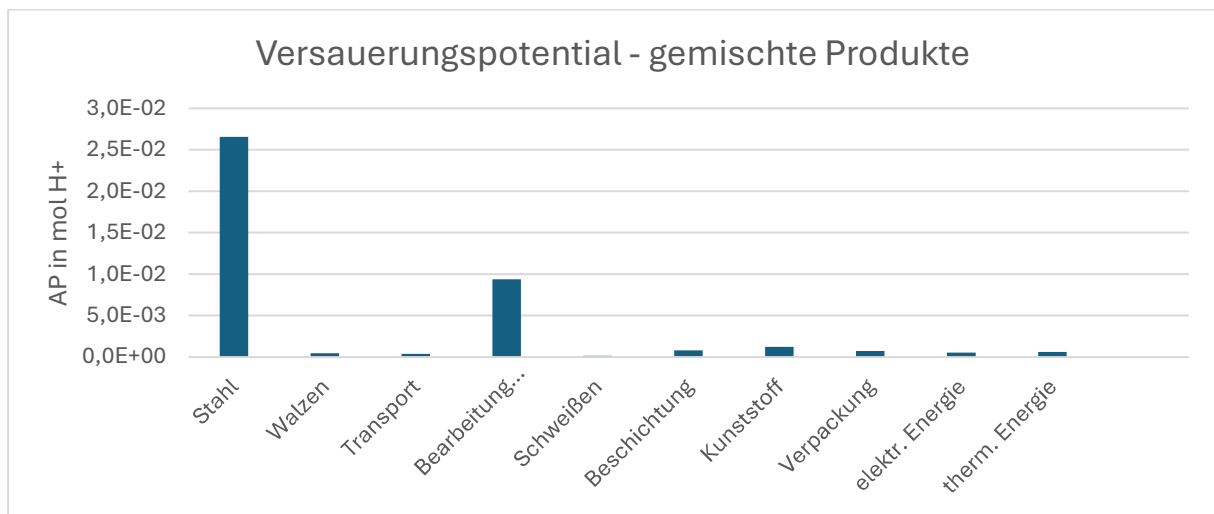


Abbildung 20: Versauerungspotential – gemischte Produkte

6.2.5 Gemischte Produkte - Eutrophierungspotential (EP)

Erläuterung Eutrophierungspotential – EP (Eutrophication Potential):

Bedeutung: Das EP zeigt die Überdüngung von Gewässern und Böden durch Stickstoff- und Phosphorverbindungen, was Algenblüten und Sauerstoffmangel verursachen kann. Ein hohes EP führt zu Algenbildung und Sauerstoffmangel in Gewässern, was zu Fischsterben führt. Im Boden führt es zur Verdrängung von empfindlichen Pflanzen und zur Verunreinigung vom Grundwasser (Nitratbelastung),

Einheit: kg Phosphat-Äquivalent (kg P)

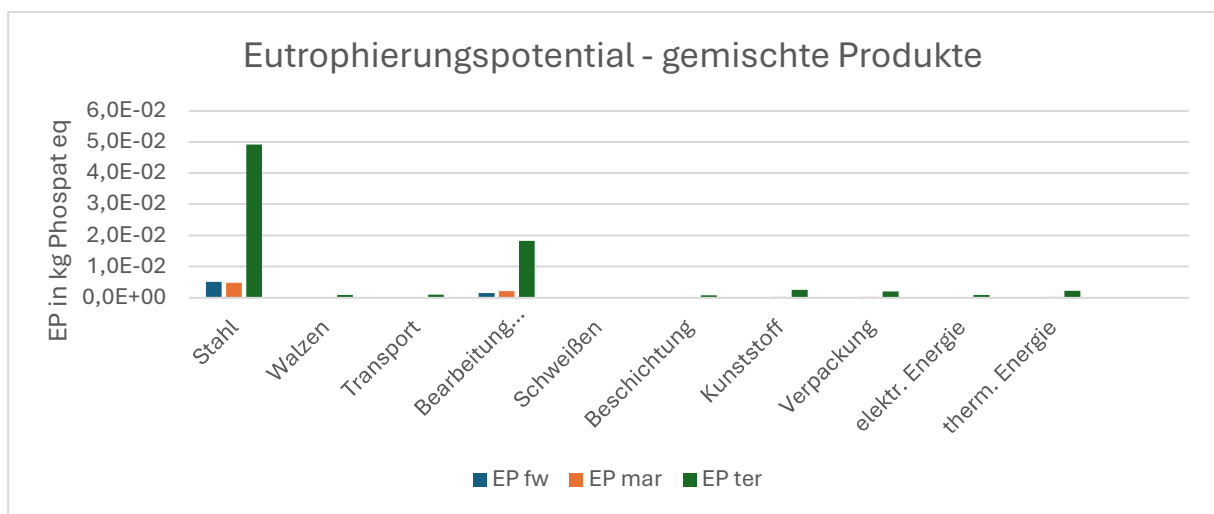


Abbildung 21: Eutrophierungspotential – gemischte Produkte

6.2.6 Gemischte Produkte - Dominanzanalyse

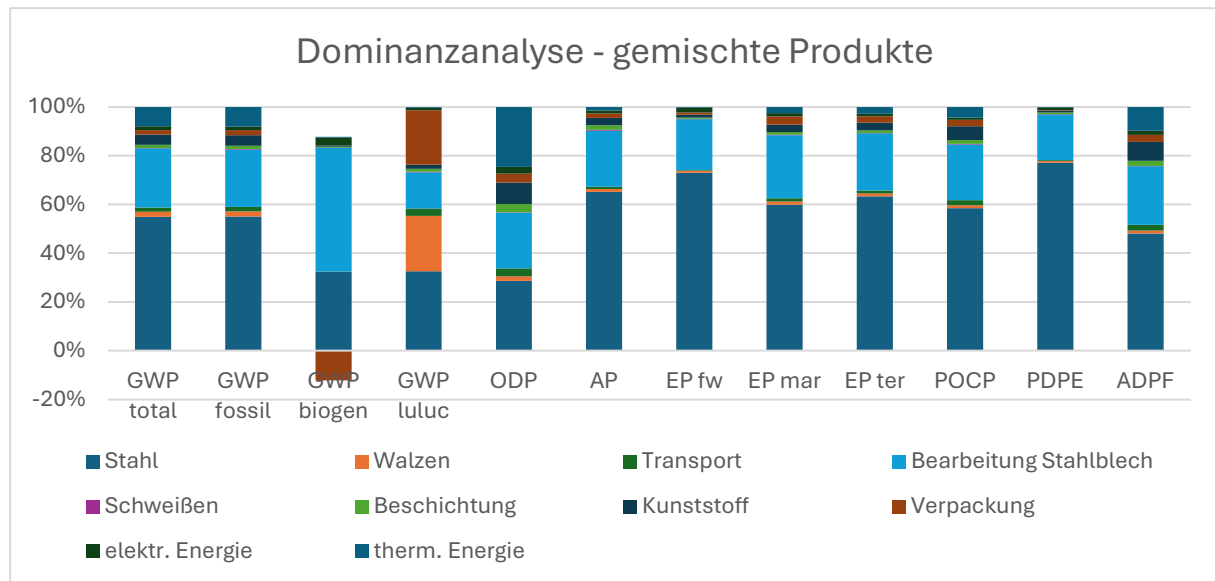


Abbildung 22: Dominanzanalyse – gemischte Produkte

6.3 Interpretation der Ergebnisse

6.3.1 Allgemeines

Die Ergebnisse der reinen Edelstahlprodukte unterscheiden sich nur geringfügig von den gemischten Produkten. Bei beiden Produktgruppen dominiert der Stahl und die Weiterverarbeitung vom Stahlblech fast alle Umwelteinwirkungen. Dabei zeigen die gemischten Produkte in einigen Indikatoren geringfügig niedrigere Werte bei den Umweltauswirkungen in der Herstellphase. Dies ist durch die Verwendung von Kunststoff, statt Stahl zu erklären. Dieser Unterschied würde sich aber ausgleichen oder sogar umkehren, wenn man die Nutzungsphase in die Bilanzierung mit einbeziehen würde. Die reinen Edelstahlprodukte sind sehr langlebig (in der Bilanzierung geht man von 80 Jahren Lebensdauer aus). Hingegen müssen die Kunststoffbauteile wie Seifenspender oder WC-Bürste früher ausgetauscht werden. Hier gibt der Hersteller Intervalle von ca. 7 Jahren an. Durch den Austausch und die anschließende Entsorgung dieser Kunststoffteile erhöhen sich dadurch die Umweltauswirkungen der gemischten Produkte in der Nutzungsphase.

Generell ist die lange Lebensdauer und die einfache Reparierbarkeit der Produkte sehr positiv anzumerken. Auch wenn durch den hohen Anteil an Edelstahl einzelne Indikatoren höhere Werte ausweisen, relativiert sich dies sehr schnell über die lange Lebensdauer.

6.3.2 Interpretation der Ergebnisse – Edelstahlprodukte

Das Treibhausgaspotential (GWP) wird hauptsächlich durch den Stahl und die Stahlbearbeitung (Lasern und Kanten) bestimmt. Diese Prozesse machen ca. 94 % des gesamten GWP aus.

Beim Ozonabbaupotential (ODP) fallen ca. 82 % auf den Stahl und die Stahlherstellung gefolgt von der elektrischen und thermischen Energie mit 14 %.

Die Primärenergie ist zu ca. 96 % (erneuerbar) bzw. zu ca. 94 % (nicht erneuerbar) durch den Stahl bzw. die Stahlbearbeitung geprägt.

Alle weiteren Indikatoren (Tabelle 3) sind zu 93 bis 99 % vom Stahl und der Stahlherstellung geprägt.

6.3.3 Interpretation der Ergebnisse – gemischte Produkte

Das Treibhausgaspotential (GWP) wird hauptsächlich durch den Stahl und die Stahlbearbeitung (Lasern und Kanten) bestimmt. Diese Prozesse machen ca. 83 % des gesamten GWP aus.

Die restlichen Anteile verteilen sich vor allem auf den Kunststoff (4 %) und die thermische Energie (8 %).

Beim Ozonabbaupotential (ODP) fallen ca. 57 % auf den Stahl und die Stahlherstellung gefolgt von der elektrischen und thermischen Energie mit ca. 27 % und dem Kunststoff mit ca. 9 %.

Die Primärenergie ist zu ca. 88 % (erneuerbar) bzw. zu ca. 76 % (nicht erneuerbar) durch den Stahl bzw. die Stahlbearbeitung geprägt.

Alle weiteren Indikatoren (Tabelle 3) sind zu 71 bis 98 % vom Stahl und der Stahlherstellung geprägt.

Inzing, am 16.01.2026



Dipl.-Ing. Stefan Fritz

7 Anhang

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: PROOX GmbH	4
Abbildung 4: Papierhandtuchspender PU-100.....	6
Abbildung 5: Abfallbehälter PU-200.....	6
Abbildung 6: Cremeseifenspender PU-140	7
Abbildung 7: Cremeseifenspender PU-141	8
Abbildung 8: Hygieneabfallbehälter PU-400.....	8
Abbildung 9: WC-Bürstengarnitur PU-500.....	9
Abbildung 10: WC-Bürstengarnitur PU-505.....	9
Abbildung 11: CO ₂ -Emissionen (GWP) - Edelstahlprodukte	22
Abbildung 12: Primärenergie erneuerbar - Edelstahlprodukte.....	23
Abbildung 13: Primärenergie nicht erneuerbar - Edelstahlprodukte	24
Abbildung 14: Ozonabbaupotential - Edelstahlprodukte	24
Abbildung 15: Versauerungspotential - Edelstahlprodukte	25
Abbildung 16: Eutrophierungspotential - Edelstahlprodukte.....	26
Abbildung 17: Dominanzanalyse - Edelstahlprodukte	27
Abbildung 11: CO ₂ -Emissionen (GWP) – gemischte Produkte	28
Abbildung 12: Primärenergie erneuerbar – gemischte Produkte	29
Abbildung 13: Primärenergie nicht erneuerbar – gemischte Produkte.....	30
Abbildung 14: Ozonabbaupotential – gemischte Produkte.....	30
Abbildung 15: Versauerungspotential – gemischte Produkte.....	31
Abbildung 16: Eutrophierungspotential – gemischte Produkte.....	32
Abbildung 17: Dominanzanalyse – gemischte Produkte.....	33

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Massen und Daten Edelstahlprodukte.....	10
Tabelle 2: Massen und Daten gemischte Produkte	10
Tabelle 3: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für Edelstahlprodukte (A1-A3)	13
Tabelle 4: Zusätzliche Umweltindikatoren für Edelstahlprodukte (A1-A3)	14
Tabelle 5: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für Edelstahlprodukte (A1-A3)	15
Tabelle 6: Ergebnisse Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien - Edelstahlprodukte	16
Tabelle 7: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für gemischte Produkte (A1-A3)	18
Tabelle 8: Zusätzliche Umweltindikatoren für gemischte Produkte.....	19
Tabelle 9: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für gemischte Produkte	20
Tabelle 10: Ergebnisse Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien - gemischte Produkte.....	21

IMPRESSUM

Eigentümer, Verleger & Herausgeber PROOX GmbH

Inhalt: Elena Degasperi und Stefan Fritz (Fritz Consulting GmbH & Co KG)

Konzeption und Umsetzung: Stefan Fritz (Fritz Consulting GmbH & Co KG)

Layout: Stefan Fritz (Fritz Consulting GmbH & Co KG)

Fotos und Grafiken: PROOX GmbH