

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044

## ALLOY WHEELS

# BORBET®



**LCA holders:**  
BORBET GmbH  
Hauptstraße 5  
59969 Hallenberg-Hesborn  
[www.borbet.de](http://www.borbet.de)

**LCA creator:**  
PeoplePlanetProfit GmbH  
**Creation date:** 01.06.2021

**Document number:** LCA-BG-A-121  
**Valid until:** 01.06.2026

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

# BORBET®

based on ISO 14040 and ISO 14044

## ALLOY WHEELS

### Summary

**Life cycle assessment holders**

BORBET GmbH  
Hauptstraße 5  
59969 Hallenberg-Hesborn  
www.borbet.de

**Life cycle assessment creator**

PeoplePlanetProfit GmbH  
Kapuzinerstraße 8  
88212 Ravensburg

**Designation**

Alloy wheels

**Description and definition of the product**

Alloy wheels for vehicles

**Document number**

LCA-BG-A-121

**Creation date**

01.06.2021

**Valid until**

01.06.2026

**Goal**

This life cycle assessment is used to present the environmental aspects of alloy wheels of the BORBET Group over the entire life cycle.

**Procedures and notes**

The methodologies for the development of environmental labeling can be requested.  
This manufacturer-specific life cycle assessment is valid for five years from the date of creation.  
A comparison of the life cycle assessment values is possible in principle, but not recommended, as assumptions in the report, life cycle assessment models and the accounting software may differ from each other.

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

# BORBET®

based on ISO 14040 and ISO 14044

## ALLOY WHEELS

The life cycle assessment was calculated using the Umberto LCA + software and the Ecoinvent 3 database based on ISO 14040 and ISO 14044.

The procedure is documented in a life cycle assessment report. The life cycle assessment study includes the definition of the objective and the scope of the investigation, the factual balance, the impact assessment, and the evaluation.

### Considered life cycle stages

In the life cycle assessment, the entire life cycle from cradle to the grave was considered.

### Information modules

Folgende Informationsmodule bzw. Lebenszyklusphasen wurden betrachtet:

- Product Stage A1 – A3, Transport A4, Installation/Assembly A5
- Use B1, Maintenance B2, Repair B3, Replacement B4, Refurbishment B5, Operational energy use B6, Operational water use B7,
- De-Construction, demolition C1, Transport C2, Waste processing C3, Disposal C4,
- Recycling potential D

### Data basis

The data of the life cycle assessment were collected by the BORBET Group and checked by PPP.

### System boundaries

The system boundaries refer to all seven BORBET plants in Germany, Austria, and South Africa. Outsourced processes were not present.

### Functional/ Declared unit

The following units have been defined:

- Hesborn: 11,81 kg
- Medebach: 11,81 kg
- Solingen: 12,28 kg
- Ranshofen: 11,61 kg
- Port Elizabeth: 10,73 kg
- Bad Langensalza: 11,48 kg
- Kodersdorf: 11,15 kg

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Bad Langensalza per FU 11,48 kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D	
PER	MJ e	152,90	1,23E-7	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,76E-5	3,45	9,66E-4	-65,92	
PENR	MJ e	2.636,38	1,21E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,53E-6	10,00	0,06	-664,40	
GWP	CO2 e	235,86	7,35E-7	2,55E-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55E-3	4,04E-4	0,23	6,82E-3	-62,96	
ODP	CFC-11 e	7,33E-6	1,33E-13	8,60E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-11	7,31E-11	7,30E-10	7,33E-9	-2,22E-6	
POCP	C2H4 e	0,05	6,15E-11	9,59E-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59E-8	3,38E-8	3,04E-6	5,33E-7	-0,01	
EP	PO4 e	0,52	5,50E-10	9,87E-6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87E-6	3,02E-7	6,99E-4	5,12E-6	-0,09	
AP	SO2 e	1,87	2,41E-9	1,18E-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18E-5	1,32E-6	1,50E-4	2,40E-5	-0,35	
ADPE	Sb e	2,65E-4	1,70E-12	1,91E-9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91E-9	9,35E-10	5,60E-8	1,32E-8	-8,52E-4	
ADPF	MJ e	3.181,81	1,15E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,31E-3	0,66	0,06	-780,70	

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Bad Langensalza per kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage			Benefits/ loads	
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	13,32	1,07E-08	3,48E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,48E-03	5,89E-06	0,30	8,41E-05	-5,74
PENR	MJ e	229,65	1,05E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,69E-07	0,87	0,01	-57,87
GWP	CO2 e	20,55	6,40E-08	2,22E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22E-04	3,52E-05	0,02	5,94E-04	-5,48
ODP	CFC-11 e	6,39E-07	1,16E-14	7,49E-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,49E-12	6,37E-12	6,36E-11	6,39E-10	-1,93E-07
POCP	C2H4 e	4,36E-03	5,36E-12	8,35E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,35E-09	2,94E-09	2,65E-07	4,64E-08	-8,71E-04
EP	PO4 e	0,05	4,79E-11	8,60E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-07	2,63E-08	6,09E-05	4,46E-07	-0,01
AP	SO2 e	0,16	2,10E-10	1,03E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03E-06	1,15E-07	1,31E-05	2,09E-06	-0,03
ADPE	Sb e	2,31E-05	1,48E-13	1,66E-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66E-10	8,14E-11	4,88E-09	1,15E-09	-7,42E-05
ADPF	MJ e	277,16	1,00E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,50E-04	0,06	0,01	-68,01

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Kodersdorf per FU 11,15 kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	139,57	5,00E-6	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,74E-5	3,35	9,23E-4	-64,02
PENR	MJ e	2.314,89	4,89E-4	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,61E-3	5,08	0,06	-640,49
GWP	CO2 e	207,88	2,99E-5	2,55E-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55E-3	4,04E-4	0,23	3,75E-3	-61,14
ODP	CFC-11 e	6,28E-6	5,40E-12	8,60E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-11	7,31E-11	7,60E-9	6,17E-10	-2,16E-6
POCP	C2H4 e	0,04	2,50E-9	9,59E-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59E-8	3,38E-8	8,47E-6	3,89E-7	-0,01
EP	PO4 e	0,45	2,23E-8	9,87E-6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87E-6	3,02E-7	8,72E-4	4,91E-6	-0,09
AP	SO2 e	1,65	9,80E-8	1,18E-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18E-5	1,32E-6	1,04E-3	2,30E-5	-0,34
ADPE	Sb e	2,09E-4	6,92E-11	1,91E-9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91E-9	9,35E-10	1,68E-7	3,83E-13	-8,27E-4
ADPF	MJ e	2.795,17	4,67E-4	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,31E-3	5,50	0,06	-762,89

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Kodersdorf per kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage			Benefits/ loads	
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	12,52	4,48E-07	3,59E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,59E-03	6,04E-06	0,30	8,28E-05	-5,74
PENR	MJ e	207,61	4,39E-05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,93E-04	0,46	0,01	-57,44
GWP	CO2 e	18,64	2,68E-06	2,29E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29E-04	3,62E-05	0,02	3,36E-04	-5,48
ODP	CFC-11 e	5,63E-07	4,84E-13	7,71E-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,71E-12	6,56E-12	6,82E-10	5,53E-11	-1,94E-07
POCP	C2H4 e	3,59E-03	2,24E-10	8,60E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-09	3,03E-09	7,60E-07	3,49E-08	-8,97E-04
EP	PO4 e	0,04	2,00E-09	8,85E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,85E-07	2,71E-08	7,82E-05	4,40E-07	-0,01
AP	SO2 e	0,15	8,79E-09	1,06E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06E-06	1,18E-07	9,33E-05	2,06E-06	-0,34
ADPE	Sb e	1,87E-05	6,21E-12	1,71E-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71E-10	8,39E-11	1,51E-08	3,43E-14	-7,42E-05
ADPF	MJ e	250,69	4,19E-05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,66E-04	0,49	0,01	-68,42

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WEELS

Hesborn per FU 11,81 kg	Unit	Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
		Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	159,58	2,87E-7	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,76E-5	3,53	1,77E-3	-67,79
PENR	MJ e	2.664,26	2,78E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,53E-3	5,36	0,11	-678,20
GWP	CO2 e	239,60	1,72E-6	2,55E-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55E-3	4,04E-4	0,24	7,15E-3	-64,74
ODP	CFC-11 e	7,27E-6	3,11E-11	8,60E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-11	7,31E-11	8,05E-9	1,18E-9	-2,29E-6
POCP	C2H4 e	0,05	1,44E-10	9,59E-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59E-8	3,38E-8	8,97E-6	7,43E-7	-0,02
EP	PO4 e	0,52	1,28E-9	9,87E-6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87E-6	3,02E-7	9,23E-4	9,37E-6	-0,09
AP	SO2 e	1,91	5,63E-9	1,18E-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18E-5	1,32E-6	1,11E-3	4,39E-5	-0,36
ADPE	Sb e	2,53E-4	3,98E-12	1,19E-9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19E-9	9,35E-10	1,78E-7	2,42E-8	-8,76E-4
ADPF	MJ e	3.224,97	2,68E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,31E-3	5,82	0,11	-807,81



# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Hesborn per kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
<b>PER</b>	MJ e	13,51	2,43E-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39E-03	5,72E-06	0,30	1,50E-04	-5,74
<b>PENR</b>	MJ e	225,59	2,35E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,53E-04	0,45	0,01	-57,43
<b>GWP</b>	CO2 e	20,29	1,46E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16E-04	3,42E-05	0,02	6,05E-04	-5,48
<b>ODP</b>	CFC-11 e	6,16E-07	2,63E-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,28E-12	6,19E-12	6,82E-10	9,99E-11	-1,94E-07
<b>POCP</b>	C2H4 e	4,23E-03	1,22E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,12E-09	2,86E-09	7,60E-07	6,29E-08	-1,69E-03
<b>EP</b>	PO4 e	0,04	1,08E-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,36E-07	2,56E-08	7,82E-05	7,93E-07	-0,01
<b>AP</b>	SO2 e	0,16	4,77E-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,99E-07	1,12E-07	9,40E-05	3,72E-06	-0,03
<b>ADPE</b>	Sb e	2,14E-05	3,37E-13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01E-10	7,92E-11	1,51E-08	2,05E-09	-7,42E-05
<b>ADPF</b>	MJ e	273,07	2,27E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,34E-04	0,49	0,01	-68,40

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Medebach per FU 11,81 kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage			Benefits/ loads	
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	150,79	2,78E-7	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,76E-5	3,56	1,77E-3	-67,79
PENR	MJ e	2.634,04	2,72E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,61E-3	5,38	0,13	-678,20
GWP	CO2 e	238,11	1,66E-6	2,55E-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55E-3	4,04E-4	0,24	7,15E-3	-64,74
ODP	CFC-11 e	7,15E-6	3,01E-13	8,60E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-11	7,31E-11	805E-9	1,18E-9	-2,29E-6
POCP	C2H4 e	0,05	1,39E-10	9,59E-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59E-8	3,38E-8	8,97E-6	7,43E-7	-0,02
EP	PO4 e	0,52	1,24E-9	9,87E-6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87E-6	3,02E-7	9,23E-4	9,37E-6	-0,09
AP	SO2 e	1,91	5,45E-9	1,18E-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18E-5	1,32E-6	1,11E-3	4,39E-5	-0,36
ADPE	Sb e	2,51E-4	3,85E-12	1,91E-9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91E-9	9,35E-10	1,78E-7	2,42E-8	-8,76E-4
ADPF	MJ e	3.194,83	2,59E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,31E-3	5,82	0,11	-807,81

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WEELS

Medebach per kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits / loads
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	12,77	2,35E-08	3,39E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39E-03	5,72E-06	0,30	1,50E-04	-5,74
PENR	MJ e	223,03	2,30E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,60E-04	0,46	0,01	-57,43
GWP	CO2 e	20,16	1,41E-07	2,16E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16E-04	3,42E-05	0,02	6,05E-04	-5,48
ODP	CFC-11 e	6,05E-07	2,55E-14	7,28E-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,28E-12	6,19E-12	6,82E-08	9,99E-11	-1,94E-07
POCP	C2H4 e	4,23E-03	1,18E-11	8,12E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,12E-09	2,86E-09	7,60E-07	6,29E-08	-1,69E-03
EP	PO4 e	0,04	1,05E-10	8,36E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,36E-07	2,56E-08	7,82E-05	7,93E-07	-0,01
AP	SO2 e	0,16	4,61E-10	9,99E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,99E-07	1,12E-07	9,40E-05	3,72E-06	-0,03
ADPE	Sb e	2,13E-05	3,26E-13	1,62E-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62E-10	7,92E-11	1,51E-08	2,05E-09	-7,42E-05
ADPF	MJ e	270,52	2,19E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,34E-04	0,49	0,01	-68,40

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Port Elizabeth per FU 10,73 kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	138,28	4,54E-7	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,76E-5	3,22	9,27E-4	-61,58
PENR	MJ e	2.380,41	4,55E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,62E-3	4,89	0,06	-616,11
GWP	CO2 e	211,74	2,71E-6	2,55E-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55E-3	4,04E-4	0,22	3,75E-3	-58,81
ODP	CFC-11 e	6,49E-6	4,91E-13	8,60E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-11	7,31E-11	7,31E-9	6,17E-10	-2,08E-6
POCP	C2H4 e	0,05	2,27E-10	9,59E-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59E-8	3,38E-8	8,15E-6	3,89E-7	-0,01
EP	PO4 e	0,46	2,03E-9	9,87E-6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87E-6	3,02E-7	8,39E-4	4,91E-6	-0,08
AP	SO2 e	1,68	8,90E-9	1,18E-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18E-5	1,32E-6	1,00E-3	2,30E-5	-0,33
ADPE	Sb e	2,24E-4	6,28E-12	1,91E-9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91E-9	9,35E-10	1,62E-7	1,27E-8	-7,96E-4
ADPF	MJ e	2.873,44	4,24E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,31E-3	5,29	0,06	-733,87

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Port Elizabeth per kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	12,89	4,23E-08	3,73E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73E-03	6,30E-06	0,30	8,64E-05	-5,74
PENR	MJ e	221,85	4,24E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	6,17E-04	0,46	0,01	-57,42
GWP	CO2 e	19,73	2,53E-07	2,38E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38E-04	3,77E-05	0,02	3,49E-04	-5,48
ODP	CFC-11 e	6,05E-07	4,58E-14	8,01E-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,01E-12	6,81E-12	6,81E-10	5,75E-11	-1,94E-07
POCP	C2H4 e	4,66E-03	2,12E-11	8,94E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,94E-09	3,15E-09	7,60E-07	3,63E-08	-9,32E-04
EP	PO4 e	0,04	1,89E-10	9,20E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,20E-07	2,81E-08	7,82E-05	4,58E-07	-0,01
AP	SO2 e	0,16	8,29E-10	1,10E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10E-06	1,23E-07	9,32E-05	2,14E-06	-0,03
ADPE	Sb e	2,09E-05	5,85E-13	1,78E-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78E-10	8,71E-11	1,51E-08	1,18E-09	-7,42E-05
ADPF	MJ e	267,79	3,95E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,88E-04	0,49	0,01	-68,39

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WEELS

	Ranshofen per FU 11,61 kg	Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage			Benefits/ loads	
			Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2		Waste processing C3
PER	MJ e	152,7	1,69E-7	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,76E-5	3,48	1,01E-3	-66,62
PENR	MJ e	2.488,41	1,66E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,61E-3	5,29	0,06	-666,60
GWP	CO2 e	222,16	1,01E-6	2,55E-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55E-3	4,04E-4	0,23	4,09E-3	-63,63
ODP	CFC-11 e	6,96E-6	183E-13	8,60E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-11	7,31E-11	6,84E-6	6,73E-10	-2,25E-6
POCP	C2H4 e	0,05	8,48E-11	9,59E-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59E-8	3,38E-8	8,82E-6	4,24E-7	-0,01
EP	PO4 e	0,48	7,58E-10	9,87E-6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87E-6	3,02E-7	9,07E-4	5,36E-6	-0,09
AP	SO2 e	1,77	3,32E-9	1,18E-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18E-5	1,32E-6	1,09E-3	2,51E-5	-0,36
ADPE	Sb e	2,55E-4	2,35E-12	1,91E-9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91E-9	9,35E-10	1,75E-7	1,38E-8	-8,61E-4
ADPF	MJ e	3.004,15	1,58E-5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,31E-3	5,72	0,06	-793,99

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Ranshofen per kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	13,15	1,46E-08	3,45E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45E-03	5,82E-06	0,30	8,70E-05	-5,74
PENR	MJ e	214,33	1,43E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,69E-04	0,46	0,01	-57,42
GWP	CO2 e	19,14	8,70E-08	2,20E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20E-04	3,48E-05	0,02	3,52E-04	-5,48
ODP	CFC-11 e	5,99E-07	1,58E-12	7,41E-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,41E-12	6,30E-12	5,89E-07	5,80E-11	-1,94E-07
POCP	C2H4 e	4,31E-03	7,30E-12	8,26E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,26E-09	2,91E-09	7,60E-07	3,65E-08	-8,61E-04
EP	PO4 e	0,04	6,53E-11	8,50E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,50E-07	2,60E-08	7,81E-05	4,62E-07	-0,01
AP	SO2 e	0,15	2,86E-10	1,02E-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02E-06	1,14E-07	9,39E-05	2,16E-06	-0,03
ADPE	Sb e	2,20E-05	2,02E-13	1,65E-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65E-10	8,05E-11	1,51E-08	1,19E-09	-7,42E-05
ADPF	MJ e	258,76	1,36E-06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,43E-04	0,49	0,01	-68,39

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Solingen per FU 12,28 kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
PER	MJ e	150,58	5,31E-6	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,83E-5	3,72	1,04E-3	-71,21
PENR	MJ e	2.785,88	5,22E-4	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,69E-3	5,65	0,06	-712,42
GWP	CO2 e	250,08	3,19E-5	2,55E-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55E-3	4,08E-4	0,25	4,22E-3	-68,00
ODP	CFC-11 e	7,67E-6	5,76E-12	8,60E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,60E-11	7,38E-11	8,45E-9	6,95E-10	-2,40E-6
POCP	C2H4 e	0,05	2,67E-9	9,59E-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59E-8	3,41E-8	9,42E-6	4,39E-7	-0,02
EP	PO4 e	0,54	2,38E-8	9,87E-6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87E-6	3,05E-7	9,70E-4	5,54E-6	-0,10
AP	SO2 e	1,99	1,04E-7	1,18E-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18E-5	1,34E-6	1,16E-3	2,59E-5	-0,38
ADPE	Sb e	2,65E-4	7,38E-11	1,91E-9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91E-9	9,45E-10	1,87E-7	1,43E-8	-9,20E-4
ADPF	MJ e	3.367,46	4,98E-4	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	6,37E-3	6,11	0,06	-848,58



# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044



## ALLOY WHEELS

Solingen per kg		Production stage	Building stage		Use stage							End of life stage				Benefits/ loads
	Unit	Product Stage A1 – A3	Transport A4	Installation/Assembly A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	De-Construction, demolition C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Recycling potential D
<b>PER</b>	MJ e	12,26	4,32E-07	3,26E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26E-03	5,56E-06	0,30	8,47E-05	-5,80
<b>PENR</b>	MJ e	226,86	4,25E-05	4,89E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89E-03	5,45E-04	0,46	4,89E-03	-58,01
<b>GWP</b>	CO2 e	20,36	2,60E-06	2,08E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08E-04	3,32E-05	0,02	3,44E-04	-5,54
<b>ODP</b>	CFC-11 e	6,25E-07	4,69E-13	7,00E-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00E-12	6,01E-12	6,88E-10	5,66E-11	-1,95E-07
<b>POCP</b>	C2H4 e	4,07E-03	2,17E-10	7,81E-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,81E-09	2,78E-09	7,67E-07	3,57E-08	-1,63E-03
<b>EP</b>	PO4 e	0,04	1,94E-09	8,04E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,04E-07	2,48E-08	7,90E-05	4,51E-07	-0,01
<b>AP</b>	SO2 e	0,16	8,47E-09	9,61E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,61E-07	1,09E-07	9,45E-05	2,11E-06	-0,03
<b>ADPE</b>	Sb e	2,16E-05	6,01E-12	1,56E-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56E-10	7,70E-11	1,52E-08	1,16E-09	-7,49E-05
<b>ADPF</b>	MJ e	274,22	4,06E-05	4,89E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89E-03	5,19E-04	0,50	4,89E-03	-69,10

# LIFE CYCLE ASSESSMENT

based on ISO 14040 and ISO 14044

## ALLOY WEELS

**BORBET®**

ADPE - Abiotic depletion potential elements

ADPF – Abiotic depletion potential fossil fuel

AP – Acidification potential

EP – Eutrophication potential

GWP – Climate change

ODP – Stratospheric ozone depletion

PENR – Primary energy nonrenewable

PER – Primary energy renewable

POCP – Photochemical oxidation