

AB 1 FAKTEN-CHECK

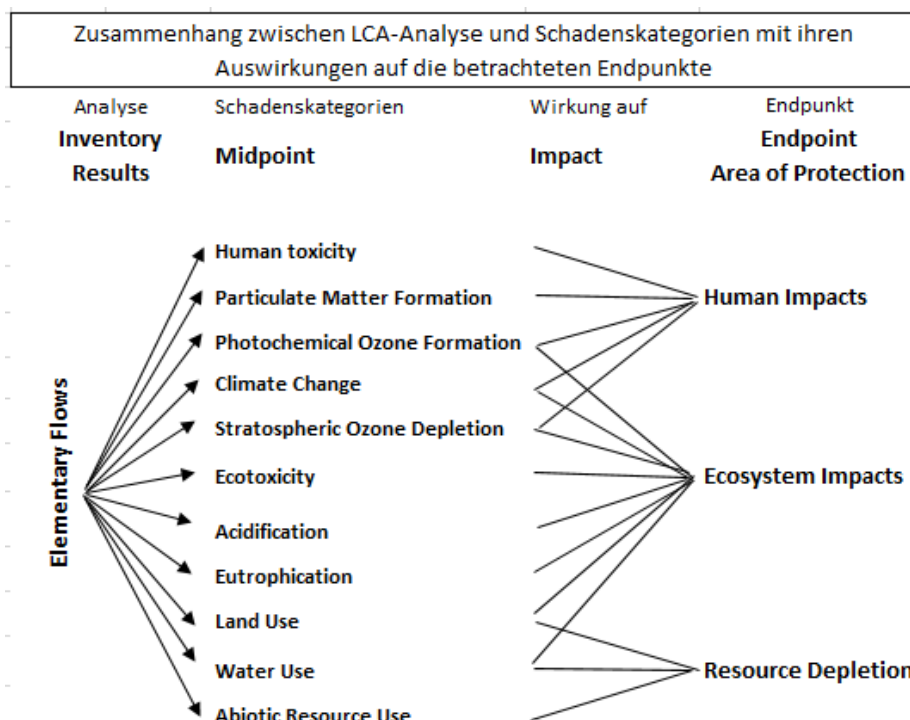
Vor dem Hintergrund zunehmender Ressourcenverknappung, Umweltverschmutzung und weltweiten klimatischen Veränderungen gewinnen nachhaltige Produktionstechnologien und Konsumveränderungen in allen wirtschaftlichen, sozialen und politischen Bereichen an Bedeutung. Life Cycle Assessment (LCA) ist ein methodisches Gerüst, um Produkte, Materialien und Dienstleistungen zu analysieren und ihre gesundheitlichen, ökologischen und ressourcenverbrauchenden Einflüsse zu ermitteln.

Die drei genannten Einflussgrößen stellen die Endpunkte des LCA dar. Sie resultieren aus elf Schadenskategorien, die die relevanten Umweltkompartimente (Lebewesen, Boden, Wasser, Luft) mit den Schadstoffeinträgen (Stoffe, Strahlung, Lärm) sowie deren Migration betrachten. Mineralische und fossile Ressourcen als auch Flächen- und Wasserbedarfe werden ebenso berücksichtigt wie die Emissionsfracht aller untersuchten Subsysteme.

| Schadenskategorien mit ihren Auswirkungen auf die betrachteten Endpunkte des LCA | | |
|--|---|---|
| Schaden für die menschliche Gesundheit | Schaden für die Umwelt | Verbrauch von Ressourcen |
| Human Impacts | Ecosystem Impacts | Resource Depletion |
| Carcinogens Toxicity Particulate Matter Ozone Depletion Smog | Toxicity Solid Waste Climate Change Acid Rain Eutrophication Land Use Change | Freshwater Soil Forest Grasland Minerals Fossil Fuel |

In Tabelle 1 sind die 11 Schadenskategorien und ihre Relevanz für die drei Endpunkte dargestellt.

Die Schadenskategorien werden im LCA mit Hilfe der Materialangaben, der angewandten Verarbeitungsprozesse, den Energieeinträgen und der Entsorgungsrouten berechnet. In Stoffstromanalysen kann dies quantifiziert werden. Die Übersichtsgrafik stellt die Zusammenhänge dar.



AB 2 Schadstoffe und Einflussparameter

In der Tabelle sind zum einen die für eine Schadwirkung verantwortlichen Elemente, Stoffe und Strahlungen aufgeführt, zum anderen weitere Einflußgrößen die Verbräuche von Rohstoffen und Landflächen betreffend detailliert gelistet. Teilweise wirken Schadstoffklassen auf mehr als einen Endpunkt. Beispielsweise beeinträchtigen die klimarelevanten Gase Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas sowohl die menschliche Gesundheit als auch die Umwelt. Schwermetalle sind für alle Lebewesen toxisch.

| Setting Impact Categories | Classification & Characterization | Normalization | Grouping | Endpoint Area of Protection | |
|--|---|--|----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Schadstoffe | wirken auf | fließt ein in Schadenskategorie | Wirkung auf / Impact | Endpunkt | |
| Blei, Cadmium, Nickel, Cobalt VOC (volatile organic compounds) Blei, Cadmium, Arsen, Antimon | Human toxicity potential | Carcinogens Resp. Organics Resp. Inorganic | | Human Impacts | |
| CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O | Global Warming Potential | Climate Change | | | |
| UV, Radioaktivität (Lärm) | | Radiation | | | |
| VOC (volatile organic compounds) | Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants | Ozone Layer | | | |
| FCKW, C ₂ H ₄ , CH ₃ COCH ₃ , H ₂ CO | Depletion potential of the stratospheric ozone layer | | | | |
| Stäube, Ruß, Partikel | Smog Bildung / Particulate Matter Formation | | | | |
| Schwermetalle, toxische Mikroschadstoffe | Freshwater aquatic ecotoxicity potential Marine aquatic ecotoxicity potential Terrestrial ecotoxicity potential Abiotic depletion potential for non-fossil resources | Ecotoxicity | | | Ecosystem Impacts |
| HNO ₂ , HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , H ₂ SO ₃ , saurer Regen | Acidification potential of land and water | Acidification | | | Resource Depletion |
| PO ₄ , NO ₃ aus Gülle, Mist & Dünger | Eutrophication potential | Eutrophication | | | |
| Land | Flächenverbrauch | Land Use | | | |
| mineralische Rohstoffe, Erze | Ressourcenverbrauch | Minerals | | | |
| Mineral Oil, Petroleum | Ressourcenverbrauch | Fossile Fuels | | | |

AB 3 Interpretation der Ergebnisse am Beispiel Aluminium – aus Bauxit oder besser recycelt?

Mit SimaPro5-Tool wird ein Life Cycle Inventory (die LCI) erhoben. Damit kann eine Berechnung /Ermittlung der Schadensbelastung einer konkreten Menge eines Stoffes erfolgen.

Am Beispiel des Metalls Aluminium soll für die Menge von 0,1 kg die Umweltbelastungen ermittelt werden, wenn (1) das Metall aus dem Rohstoff Bauxit gewonnen wird oder (2) zu 100 % recyceltes Aluminium aufbereitet wird.

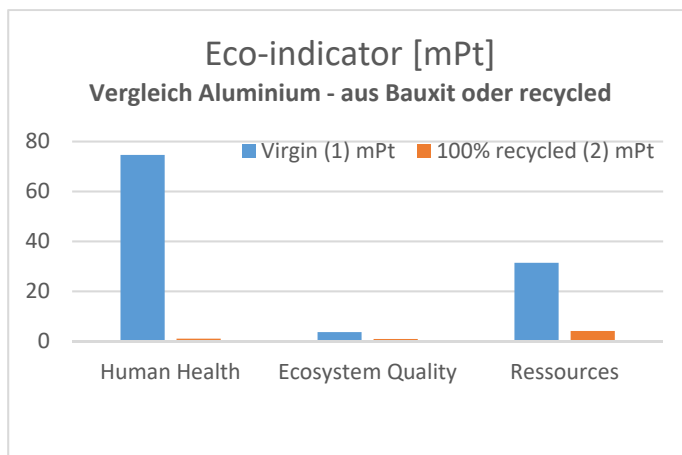
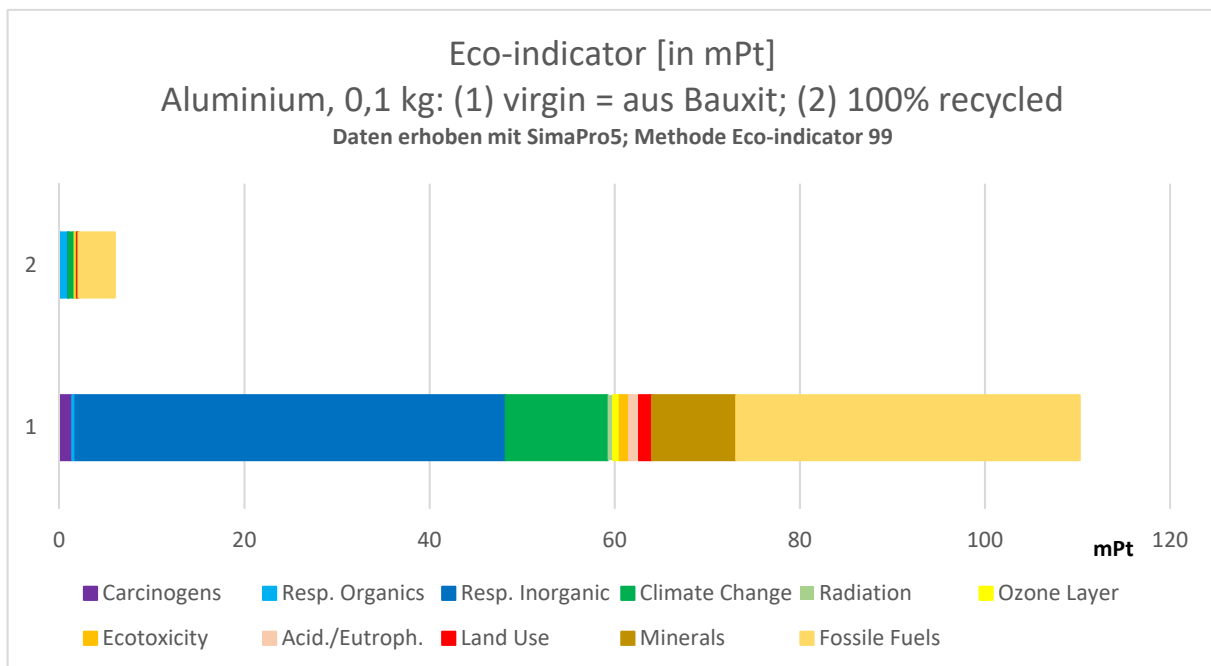
| Schadenskategorie | Aluminium | |
|-------------------|------------|-------------------|
| | virgin (1) | 100% recycled (2) |
| | mPt | mPt |
| Carcinogens | 1.4 | 0.05 |
| Resp. Organics | 0.33 | 0.9 |
| Resp. Inorganic | 46.5 | 0.05 |
| Climate Change | 11 | 0.6 |
| Radiation | 0.6 | 0.05 |
| Ozone Layer | 0.7 | 0.1 |
| Ecotoxicity | 1 | 0.1 |
| Acid./Eutroph. | 1.1 | 0.05 |
| Land Use | 1.4 | 0.1 |
| Minerals | 9.1 | 0.1 |
| Fossile Fuels | 37.1 | 3.9 |
| Sum [mPt] | 110 | 6 |

Die Schadenskategorien sind farblich codiert. Sie finden sich in den beiden gestaffelten Balken des Diagramms wieder.

Die erhobenen Daten wurden mit der Methode Eco-indicator 99 erstellt.

Die Einheit wird in Eco-Point **Pt** angegeben.

1 Pt ist 1/1000stel der jährlichen Umweltbelastung eines Durchschnitts-Europäers.



Gut erkennbar sind der mineralische und energetische Ressourcenverbrauch und die negativen gesundheitlichen Auswirkungen bei der Rohstoffgewinnung, dem Transport und der Verarbeitung des Gesteins des aus dem Bauxit gewonnenen Aluminiums. Der Vergleich zum recycelten Aluminium ist erheblich.

FAZIT: Das Sammeln gebrauchter Alu-Dosen, Teelichthüllen und Folien lohnt sich!