

BEA Tool

Werkzeug für mehr Transparenz der Material- und Energieströme in der Fertigung



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

BETREUT VOM



PTKA
Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

Ihr Nutzen

- Umfassende Analysen zu Energie- und Materialverbrauch
- Einfache Abbildung von komplexen Technologieketten
- Unterstützung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses für OEMs und KMUs durch Parametervariation und Szenarioanalyse
- Ergebnisausgabe ohne Extraaufwand – Product Carbon Footprint und andere Umweltkategorien auf Mausklick
- Steigerung der Prozesseffizienz mit Hilfe ökologischer Prozesskennzahlen
- Umweltthemen schnell und leicht verstehen - kein ökologisches Expertenwissen notwendig
- Leicht verständlicher Leitfadern

„Bei Bosch nutzen wir das Werkzeug zur Analyse und Simulation exemplarischer Prozessketten. Ziel ist es, den auf die Eigenleistung bezogenen CO₂-Ausstoß unserer Standorte bis 2020 um mindestens 20 % gegenüber 2007 zu verringern.“
Hartwig Herrmann, Robert Bosch GmbH

„Wir bei Daimler haben die Erkenntnisse aus der Analyse genutzt, um den Energieverbrauch von Zentralanlagen und Einzelprozessen im Rahmen des Umbaus der Produktionslinie zu optimieren. Dies reduziert den elektrischen Energieverbrauch um 30 %.“
Wolfram Zimmermann, Daimler AG

Die Herausforderungen

Ressourceneffizienz

Ressourceneffizienz, also Material- und Energieeffizienz, ist ein wichtiges wie komplexes Thema in der Fertigung. Der Verbrauch ist bei der Produktion nicht zu vermeiden, allerdings ist der minimal notwendige Bedarf meist nicht bekannt. Hierbei spielt die Verknüpfung von Technologieketten eine größere Rolle als die Betrachtung der Einzelprozesse oder der einzelnen Maschinen.

Optimierung von Fertigungsprozessen

Bis heute dominiert die Verbesserung der Taktzahl und Menge an gefertigten Gutteilen pro Zeit die Optimierung von Fertigungsprozessen. Weiterführende Möglichkeiten zur Reduzierung der Verbräuche von Material und Energie sind oft nicht bekannt oder können in ihrem Effekt nicht eingeschätzt werden. Beispiele sind Minimierung des Materialeinsatzes, der Spanmenge und des Ausschusses, die Optimierung der Prozessreihenfolge, der Maschinenabstimmung und -einstellung oder das Abschalten nicht benötigter Verbraucher.

Transparente Umwelt-Produktinformationen

Informationen zu Energieverbrauch, Materialeinsatz und Umweltaspekten wie beispielsweise CO₂-Äquivalente (Stichwort: Product Carbon Footprint) pro gefertigtes Bauteil werden von Kunden vermehrt nachgefragt. Die Antwort darauf ist mit großem Aufwand für die Hersteller verbunden, da bisher keine Simulations- und Prognosemodelle in diesem Bereich eingesetzt werden, die solche Ergebnisse liefern und gleichzeitig Verbesserungspotentiale aufzeigen können.

Unsere Lösung

BEATool

Im Zuge des BMBF-Förderprojektes für die **B**ewertung der **E**nergieeffizienz **A**lternativer Prozesse und **T**echnologieketten (**BEAT**), wurde ein Analyse- und Simulationswerkzeug für Technologieketten erstellt. Es ermöglicht Anwendern nicht nur ihre Produkte nach ISO 14040/44 ökologisch zu bilanzieren und nach verschiedenen Wirkungskategorien auszuwerten, wie zum Beispiel den Product Carbon Footprint, sondern auch innerhalb der Managementsysteme ISO 14001 und 50001 zu nutzen.

Parameter aus der technischen Fertigung

Zur Eingabe werden ausschließlich technische Parameter benötigt, die aus der Fertigung stammen. Das Analysewerkzeug erfasst bis zu 15 Maschinen oder Prozessschritte, zentrale Anlagen sowie Eingangsmaterialien in übersichtlicher und strukturierter Form.

Transparente Umwelt-Produktinformationen

Die ökologischen Informationen werden von der gesamten Technologieketten bis hin zu detaillierten Angaben je Maschine oder je Prozessschritt zusammengefasst und dargestellt.

Die Ergebnisse liefern Transparenz, um Verbesserungspotenziale zur Senkung von Material- und Energieverbräuchen aus der Linie wie aus zentralen Anlagen herauszulesen, immer bezogen auf die erzeugten Bauteile.

Möglichkeit zur Simulation

Mit Unterstützung des Analyse- und Simulationswerkzeugs können ökonomische und technische Kriterien transparent analysiert werden und zusätzlich ökologische Kriterien zur Auslegung und Auswahl von Technologieketten und Prozessen herangezogen werden. Darüber hinaus können die CO₂ Werte je produziertem Bauteil per Mausklick ermittelt und kommuniziert werden.

Prozesskette Daimler 2012 02 27.abm

Alias	Prozesskette	Alternative Prozesskette	Comment, units, defaults
- Gesamt-kette			
- Bauteilgewicht	0,6	0,6	[kg/Bauteil] Masse des Bauteils nach der
- Standort	Deutschland	Deutschland	Erläuterung im Text
- Material Auswahl	Niederlegierter Stahl	Niederlegierter Stahl	Erläuterung im Text
+ Zentrale Anlagen			
+ Maschine A			
- Maschine B			
- Schalter	Ein	Ein	Maschine wird berücksichtigt=Ein; Masch
- 1 Allgemeine Parameter			Für alle Maschinentypen relevant
- Taktzeit	45	45	[s] Taktzeit der Maschine
- Fläche Maschine	42	42	[m ²] Stellfläche der Maschine
- Massenverlust	0,011	0,011	[kg] Massenverlust (Späne) pro Bauteil
- Ausschuss	0,2	0,2	[%] Ausschussquote im Prozess
+ 1.1 Betriebszustände			
+ 1.2 Energie Input			
+ 1.3 Druckluft			
+ 1.4 Kühlschmiermittel / Öl			
+ 1.5 Wasser			
+ 1.6 Absaugung			Für Absaugung relevant
+ 1.7 Werkzeug			Für Werkzeug relevant
+ 2 Waschmaschine			Für Waschmaschine relevant
+ 3 Härten			Für Aufkohlen relevant
+ Maschine C			
+ Maschine D			
+ Maschine E			
+ Maschine F			
+ Maschine G			
+ Maschine H			
+ Maschine I			
+ Maschine J			
+ Maschine K			
+ Maschine L			
+ Maschine M			
+ Maschine N			
+ Maschine O			

1 Übersicht

Die Umweltwirkungen werden mit den Charakterisierungsfaktoren nach CML 2001, aktualisiert (Center voor Milieukunde, Leiden, NL) Folgende Umweltwirkungskategorien und Primärenergiegrößen werden dargestellt:

Wirkungskategorie	Beschreibung	Englische Bezeichnung
Abiotischer Ressourcenverbrauch (elementar)	Ressourcenknappheit Mineralien	Abiotic Depletion Potential elements
Abiotischer Ressourcenverbrauch (fossil)	Ressourcenknappheit fossile Energieträger	Abiotic Depletion Potential fossil
Versauerungspotential	Saurer Regen/ Waldsterben	Acidification Potential
Eutrophierungspotential	Überdüngung von Böden und Gewässer	Eutrophication Potential
Treibhausgaspotential	Klimaerwärmung	Global Warming Potential
Ozonzerstörungspotential	Ozonloch in oberer Atmosphäre	Ozone Depletion Potential
Sommersmogpotential	Ozonbildung in bodennahen Schichten	Photochemical Ozone Creation Potential
Primärenergie (erneuerbar)	Maß für erneuerbare Energieträger	Primary Energy Demand (renewable)
Primärenergie (fossil)	Maß für fossile Energieträger	Primary Energy Demand (fossil)

Toxizitätsbewertung
CML stellt auch Charakterisierungsfaktoren zur Toxizitätsbewertung zur Verfügung. Die Bewert. Im Rahmen dieses i-reports werden daher keine Toxizitätskategorien ausgewiesen.