

Ökobilanz als Bestandteil eines Product Lifecycle Management Ansatzes

8. Ökobilanz-Werkstatt des Netzwerks Lebenszyklusdaten
Stuttgart, 04.-06. September 2012

Technische Universität Kaiserslautern
Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung

Prof. Dr.-Ing. Martin Eigner
Dipl.-Kfm. techn. Patrick Schäfer





Prof. Dr.-Ing. **Martin Eigner**

Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung
Technische Universität Kaiserslautern

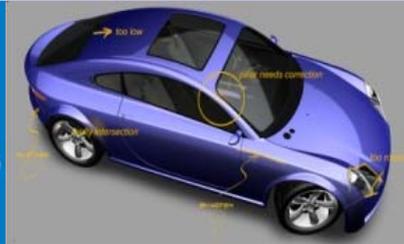
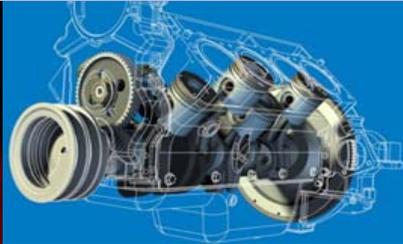
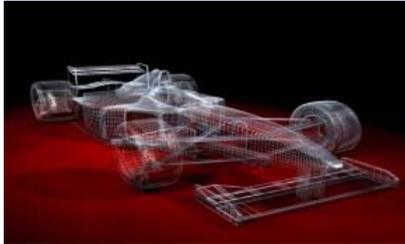


Dipl.-Kfm. techn. **Patrick Schäfer**

Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung
Technische Universität Kaiserslautern



TU Kaiserslautern
Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung



Ökobilanz als Bestandteil eines
Product Lifecycle Management
Ansatzes

VPE
Kompakt

LCA
Ökobilanz

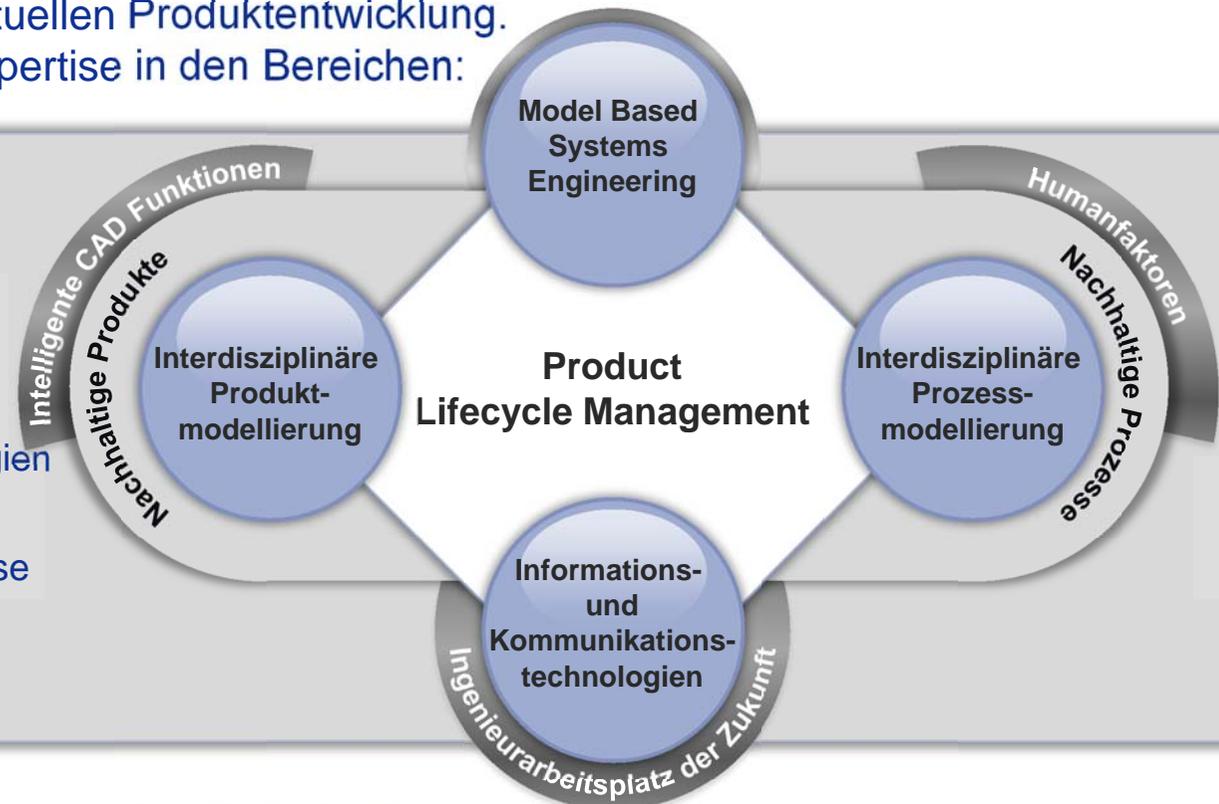
Für Produkte und
Prozesse von
Morgen!

Bsp.
ERMA

■ Forschungsprofil

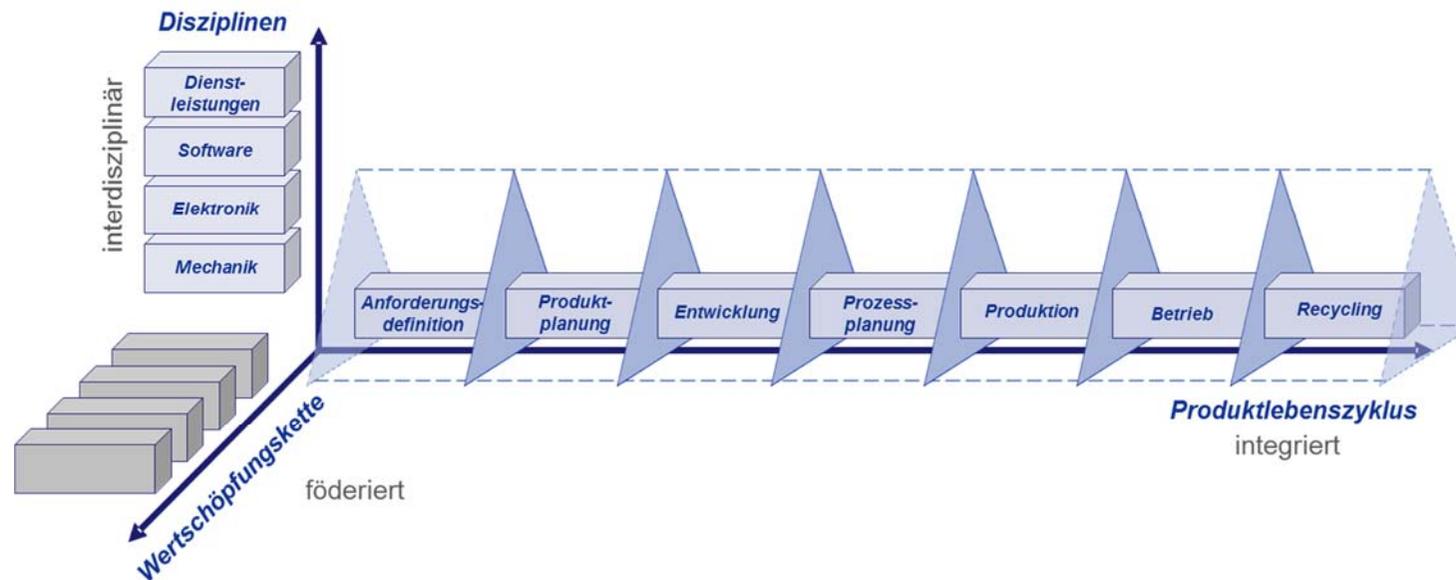
Erforscht wird das Themengebiet der Virtuellen Produktentwicklung.
Der Lehrstuhl verfügt über gesicherte Expertise in den Bereichen:

- Product Lifecycle Management
- Product Data Management
- Model Based Systems Engineering
- Interdisziplinäre Produktmodellierung
- Interdisziplinäre Prozessmodellierung
- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Nachhaltige Produktentwicklung
- Design by Properties / Engineering in Reverse
- Humanfaktoren in der Produktentwicklung
- Ingenieurarbeitsplatz der Zukunft



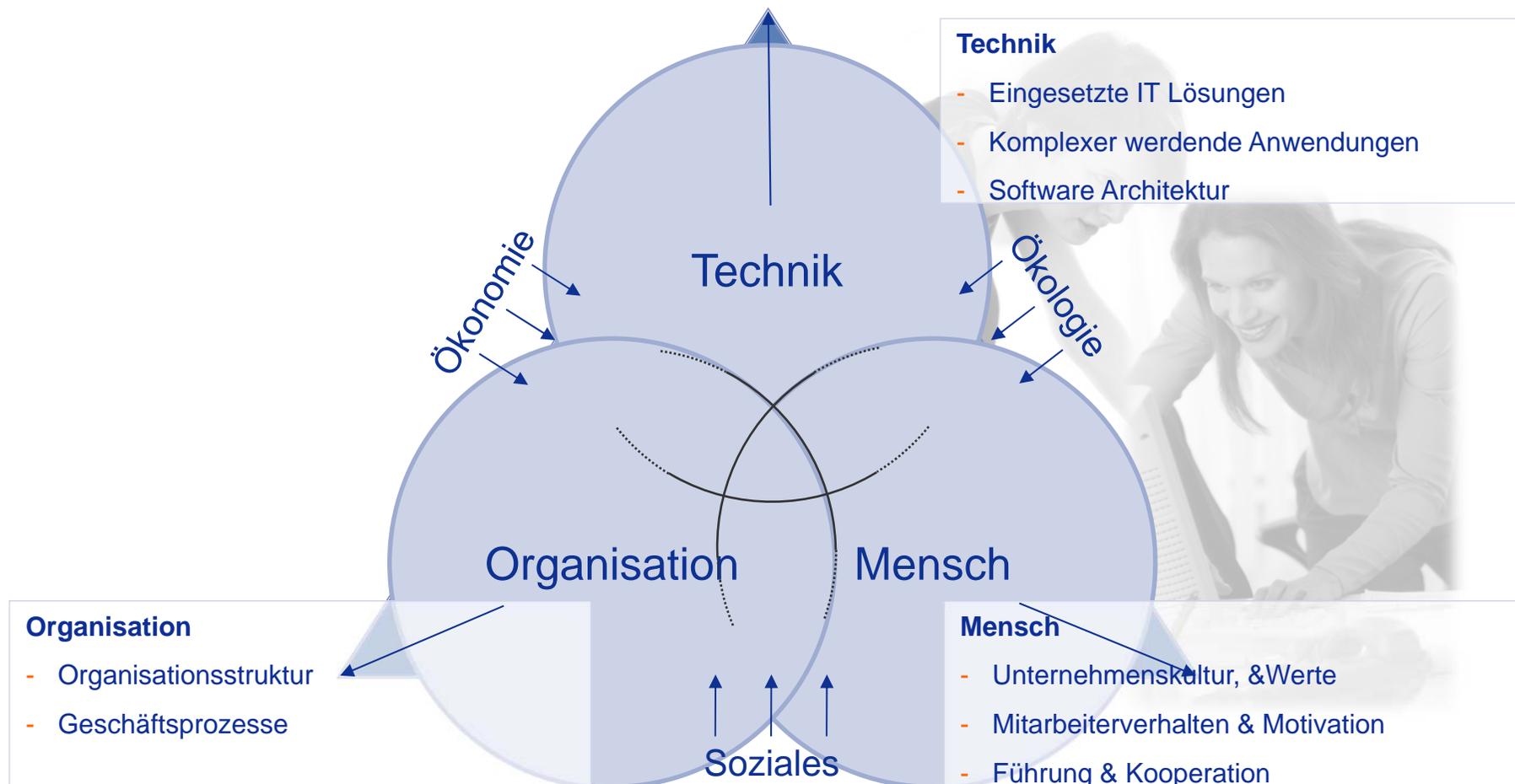
Die Forschung innerhalb aller Kompetenzfelder des Lehrstuhls zeichnet sich durch eine hohe Anwendungsorientierung aus.

- Das durch Product Lifecycle Management verfolgte Ziel besteht in einer durchgehenden, d.h. integrierten, föderierten und interdisziplinären Unterstützung aller Produktdaten erzeugenden und -manipulierenden Prozesse.

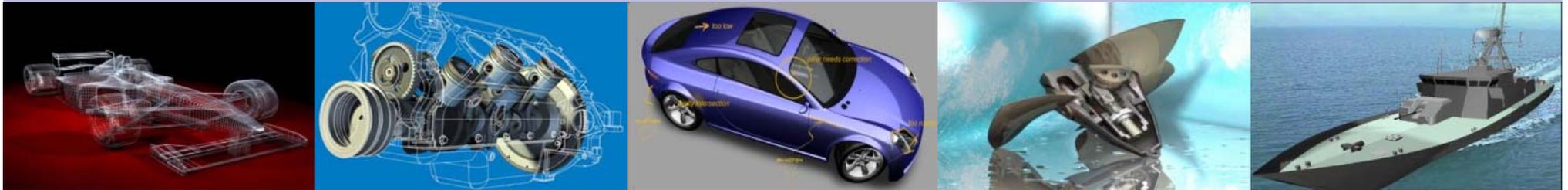


- IT-basierte Lösungen unterstützen ein öko-effizientes Wirtschaften durch:
 - Schnelle Datenbereitstellung an fast beliebigen Orten
 - Bereitstellung detaillierten Datenmaterials
 - Hochflexible, kontextspezifische Datenbereitstellung
 - Fast unbegrenzte Datenverarbeitungskapazitäten

- Prozess-, Methoden- und Tool-Änderungen sind Change Prozesse,
 - die von den Faktoren Mensch, Technik und Organisation beeinflusst werden und
 - auf den die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit wirken.



TU Kaiserslautern
Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung



Ökobilanz als Bestandteil eines
Product Lifecycle Management
Ansatzes

VPE
Kompakt

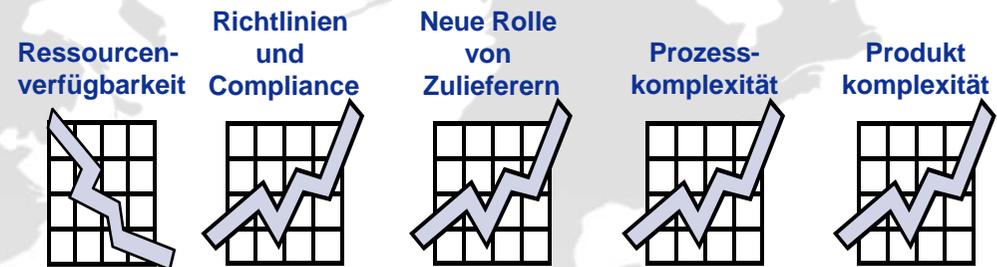
LCA
Ökobilanz

Für Produkte und
Prozesse von
Morgen!

Bsp.
ERMA

- Das Leitbild der **Nachhaltigen Entwicklung** rückt immer mehr in den Fokus.
- Treiber eines Nachhaltiges Wirtschaften sind:

- Endliche Ressourcenverfügbarkeit
- Komplexere Produkte
- Komplexere Prozesse
- Komplexere Zulieferketten
- Komplexere Vorschriften



- Herausforderungen an eine nachhaltige Produktgestaltung

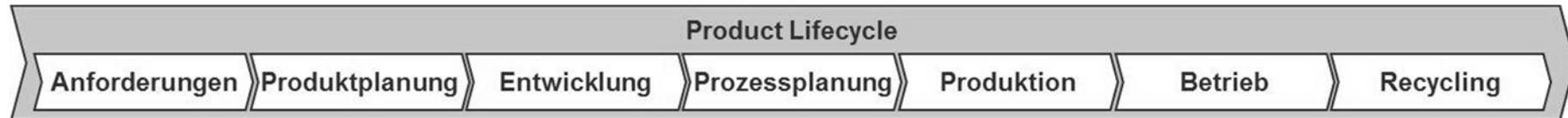


Das Denken in Lebenszyklen spielt bei der Gestaltung und Bewertung, sowie bei der Optimierung von Produkten eine entscheidende Rolle.

Die frühe Phase der Produktentwicklung nimmt eine Schlüsselrolle ein:

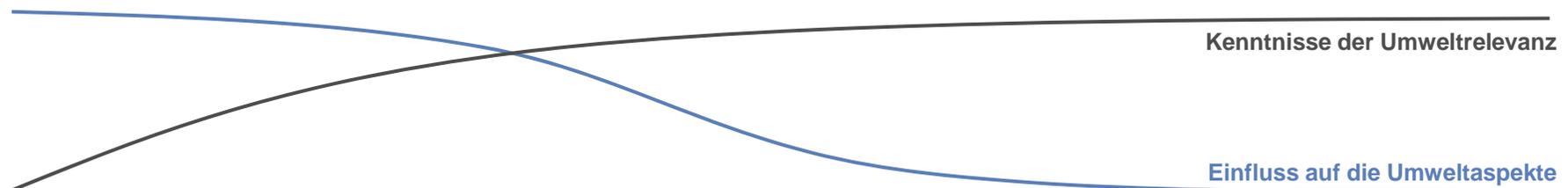
In dieser Phase werden bis zu 80% der Kosten, der Umweltwirkungen und der sozialen Aspekte eines Produktes festgelegt.

- Wesentlicher Einsatz von PLM im Produktentstehungsprozess:



Einsatz von PDM / PLM nach Phasen im Produktlebenszyklus

- Auswirkungen von „Design“-entscheidungen auf das Umweltprofil eines Produktes



Festlegung der Öko-Effektivität

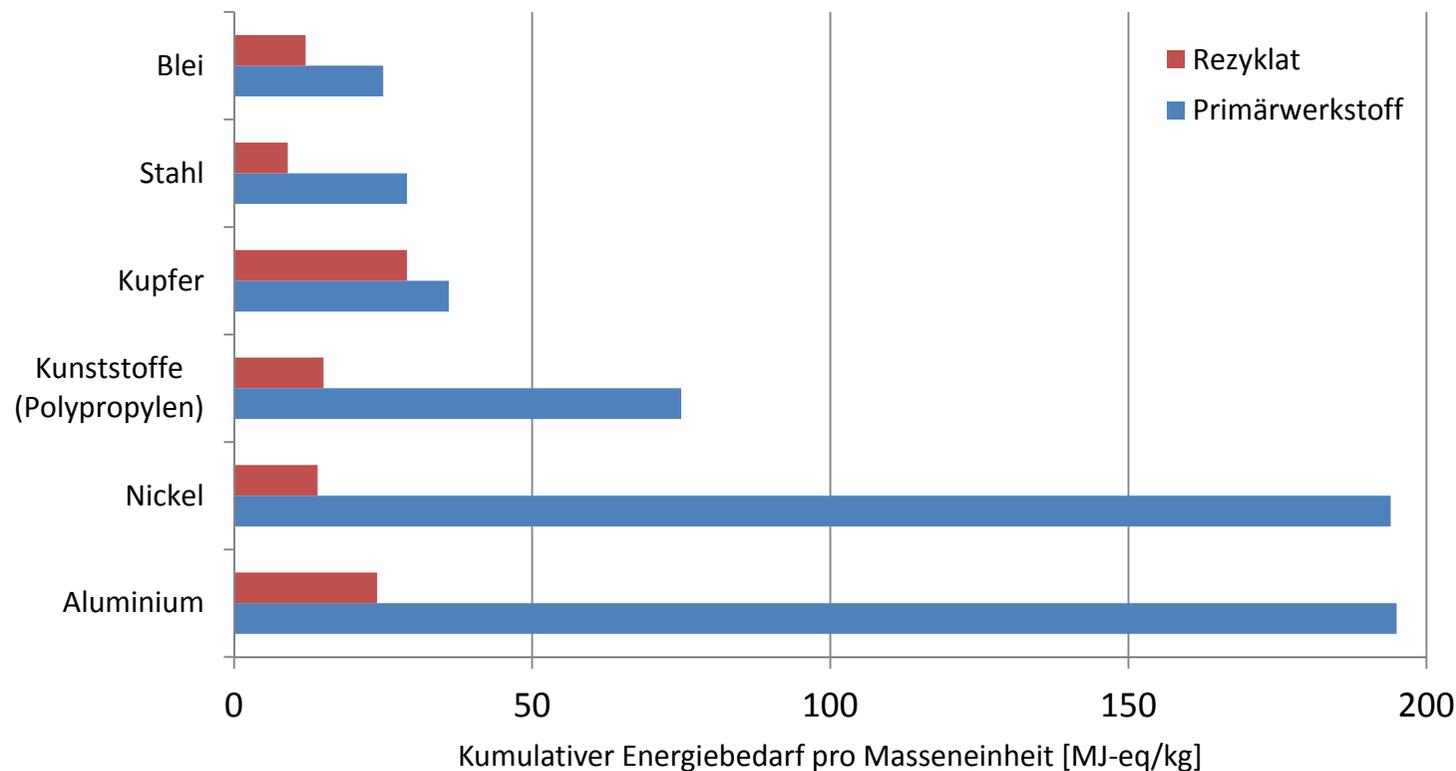
Festlegung der Öko-Effizienz

„Design“ = Phase der Produktentwicklung

- Das Umweltprofil eines Produktes wird anhand von fünf Kategorien bestimmt:
 - Verbrauch von Energie
 - Verbrauch von Rohstoffen
 - Emissionen in Luft, Wasser und Boden
 - Toxizitätspotenzial der eingesetzten und freiwerdenden Stoffe
 - Einhaltung von Gesetzen und Verordnungen

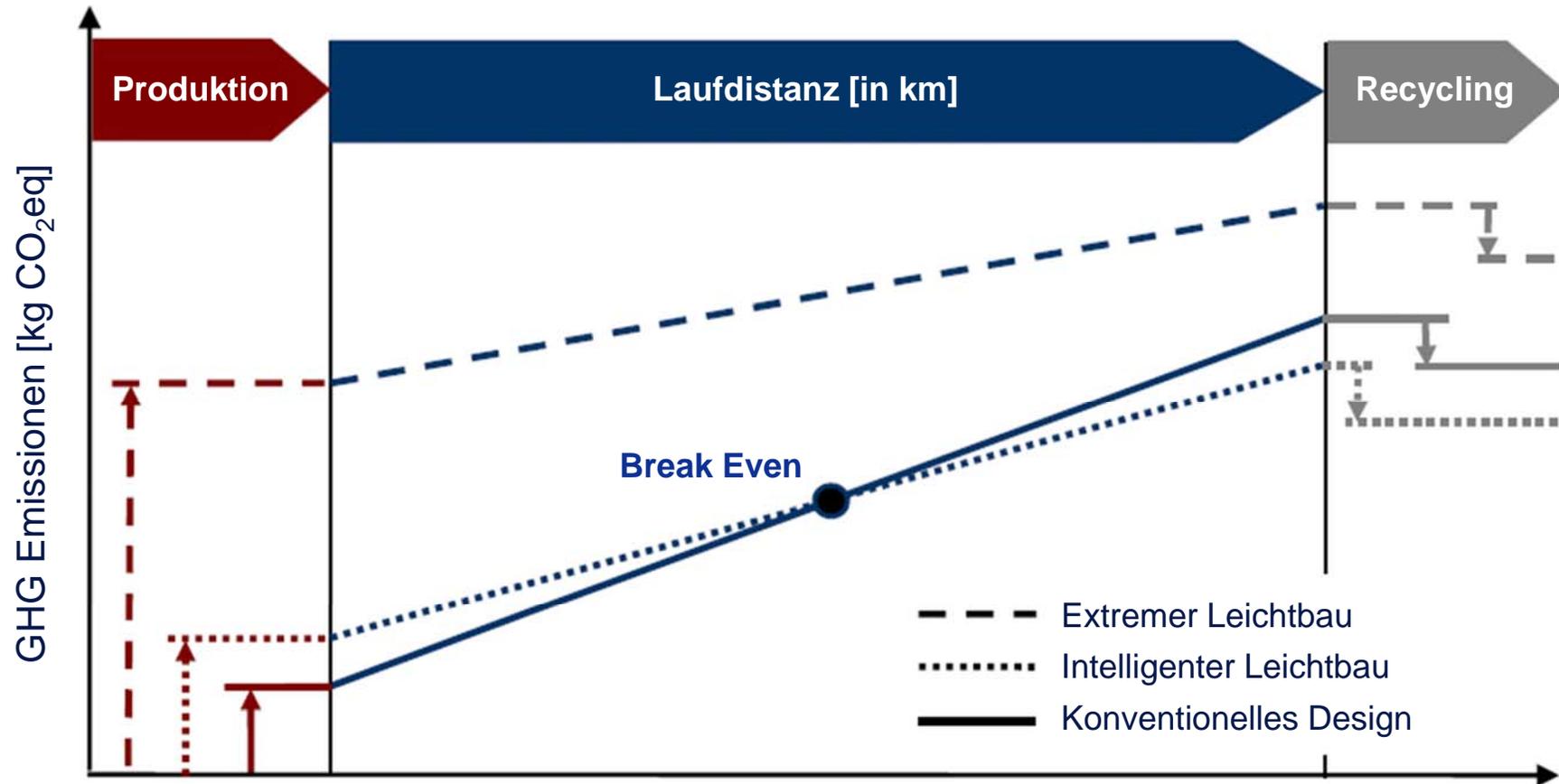
- Standardisierte Bewertungsverfahren zeigen Ansatzpunkte und Prioritäten auf:
 - Kumulierter Energieaufwand (KEA): VDI 4600
 - Ermittlung des Carbon Footprint (GWP): PAS 2050
 - Ökobilanzierung (LCA): ISO 14040, 14044

- Der Kumulierte Energieaufwand zeigt für ausgewählte Werkstoffalternativen ...
 - deutliche Unterschiede.
 - dass die Herstellung von Aluminium, Nickel und Polypropylen (blauer Balken) aus Rohmaterial sehr energieintensiv ist. Im Gegensatz dazu kann die Herstellung dieser Materialien aus Rezyklaten (roter Balken) energiesensitiver sein.



Quelle: Demel, H. (2009): 30. Internationales Wiener Motorensymposium

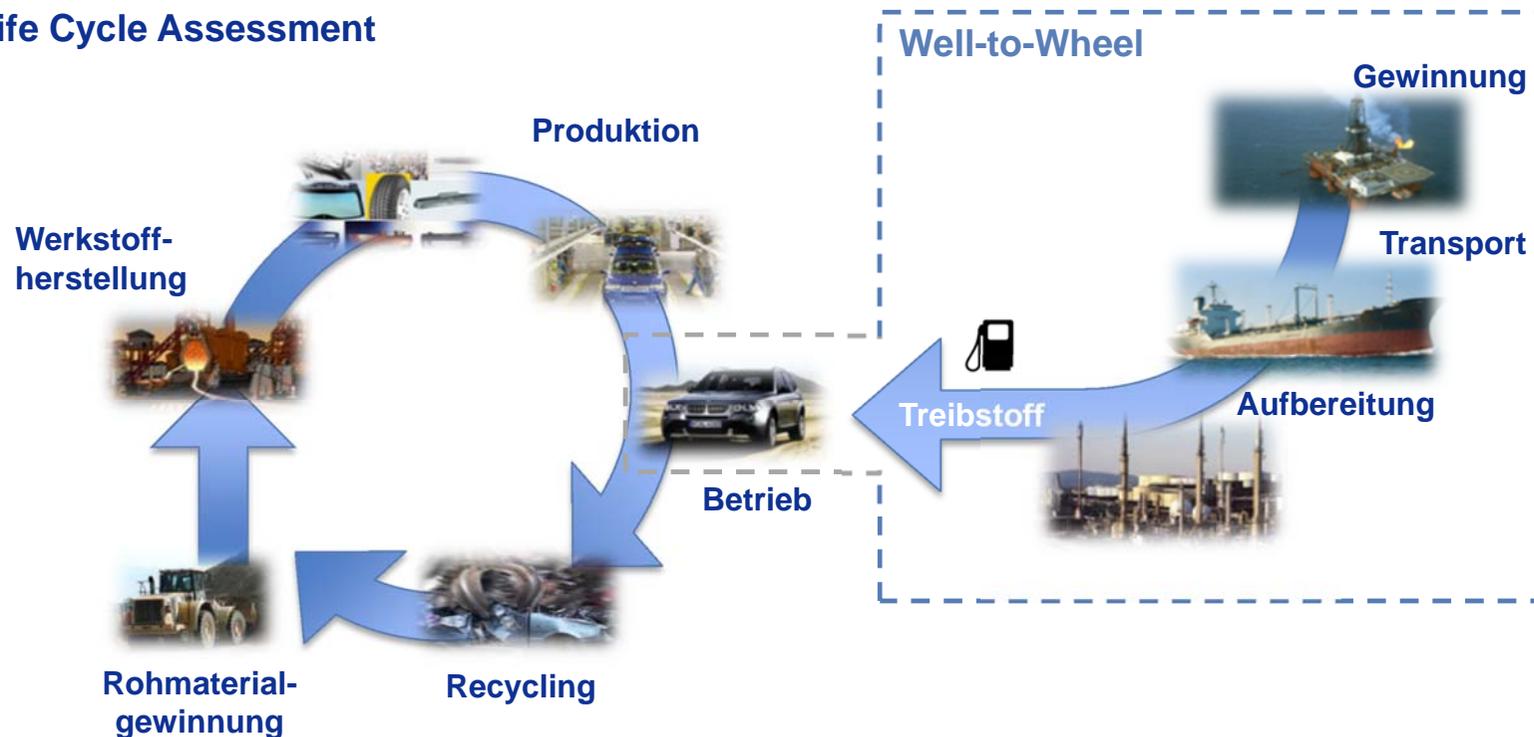
- Beispiel aus dem Automotive:



Intelligenter Leichtbau führt zu weniger Emissionen während des gesamten Lebenszyklus

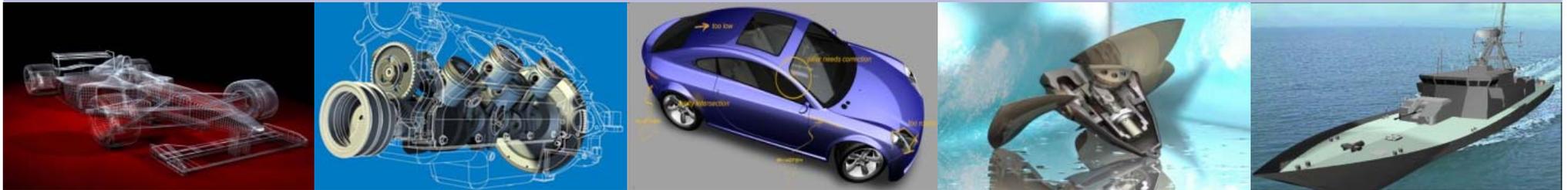
- Die Ökobilanz über den Lebenszyklus eines Fahrzeugs umfasst
 - eine Bewertung über die Gewinnung von Rohstoffen, die Herstellung von Materialien die Fahrzeugproduktion und des Recycling
 - als auch die Konditionierung und Bereitstellung des Treibstoffs und den Verbrauch

Life Cycle Assessment



Quelle: Demel, H. (2009): 30. Internationales Wiener Motorensymposium

TU Kaiserslautern
Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung



Ökobilanz als Bestandteil eines
Product Lifecycle Management
Ansatzes

VPE
Kompakt

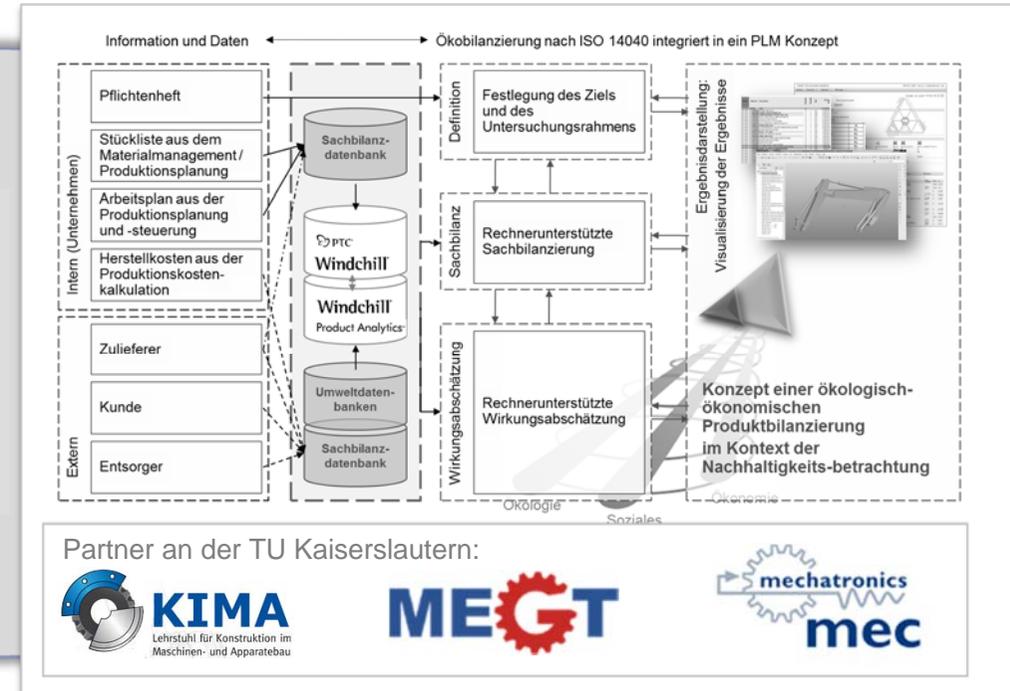
LCA
Ökobilanz

Für Produkte und
Prozesse von
Morgen!

Bsp.
ERMA

- Ausgewählte Forschungsprojekte: ERMA
 - Energie- und ressourceneffiziente mobile Arbeitsmaschinen

– Der Schwerpunkt im Projekt besteht darin, die Entwicklung bzw. Optimierung der mobilen Arbeitsmaschine durch einen konzeptionellen Ansatz zur Erweiterung des Product Lifecycle Management zu unterstützen. Dieser Ansatz erweitert sowohl das Produktmodell als auch das Prozessmodell um eine technisch-wirtschaftliche Beachtung ökologischer Parameter und ermöglicht damit eine aggregierte Bewertung der Energie- und Ressourceneffizienz des Produktes über den Lebenszyklus.

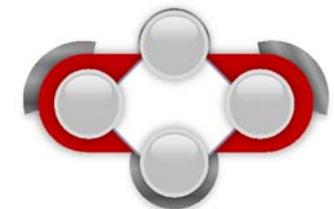


Ziel:

Ableitung und Entwicklung von prozessorientierten Methoden und Konzepten zur lebenszyklusweiten Erfassung und Bewertung des Energie- und Ressourcenbedarfs von mobilen Arbeitsmaschinen

Projektlaufzeit:

Februar 2011 bis Januar 2014



▪ Typische Randbedingungen für PKW

- Hohe Reichweiten
- Variable Routen und Tank-/Ladestationen
- Möglichst niedriges Eigengewicht
- Wenige und kurze Pausen
- Hohe Erwartungen an Komfort
- Hauptfunktion ist Fahren



▪ Typische Randbedingungen für Nutzfahrzeuge

- Kleiner Bewegungsradius
- Feste Routen und Tank-/Ladestationen
- Höhere Massen können unkritischer/hilfreich sein
- Häufige und planbare Pausen
- Fahrzeug Arbeitswerkzeug“
- Vielzahl bedarfsabhängiger Funktionen

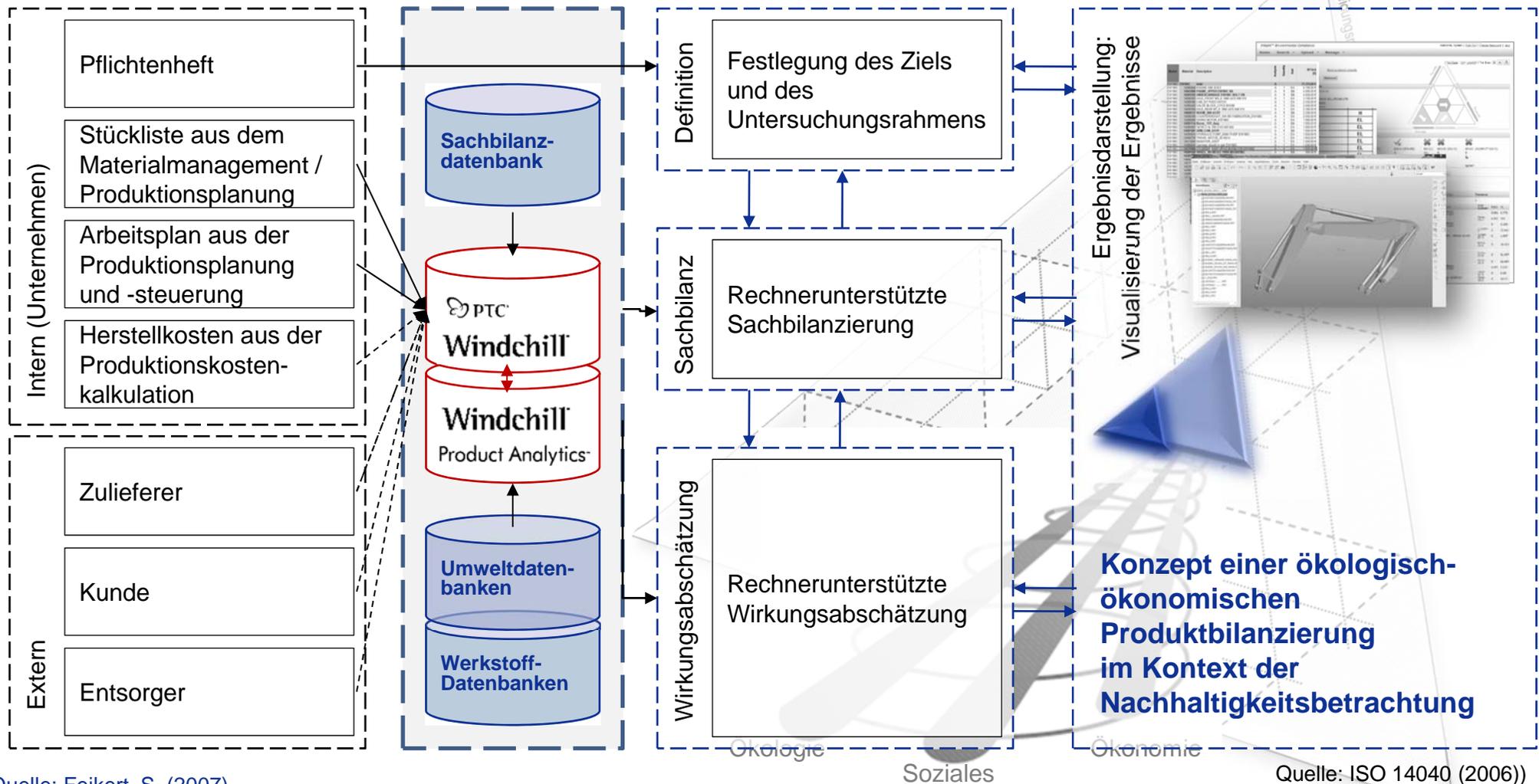


Quelle: Müller, S. (2011): CVC Jahrestagung

Hier: Ökobilanzierung nach ISO 14040 integriert in einen PLM Ansatz

Information und Daten

Ökobilanzierung nach ISO 14040 integriert in ein PLM Konzept



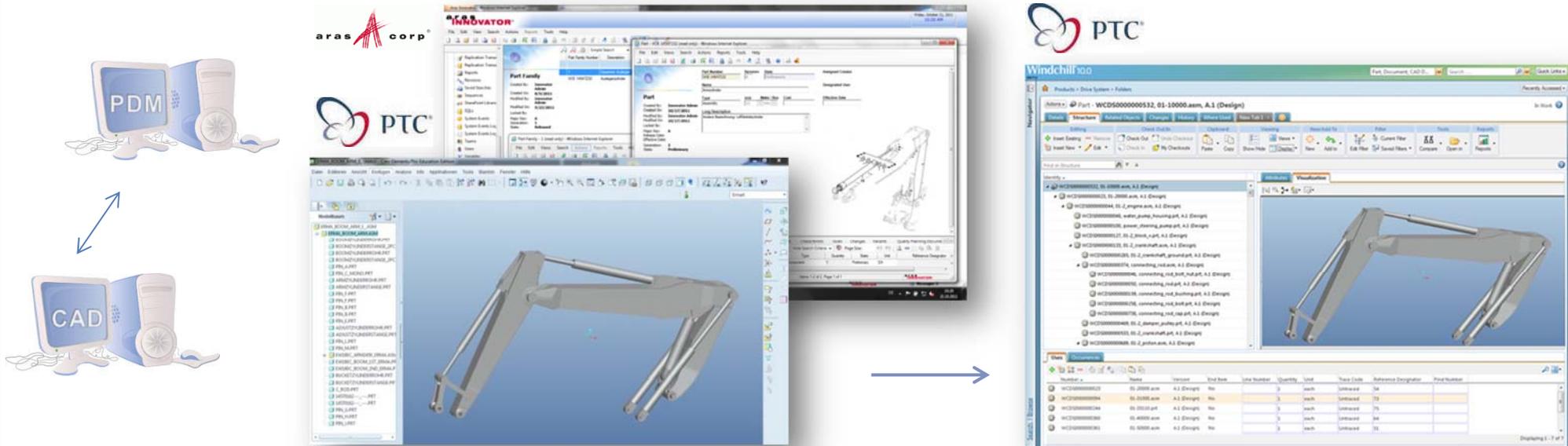
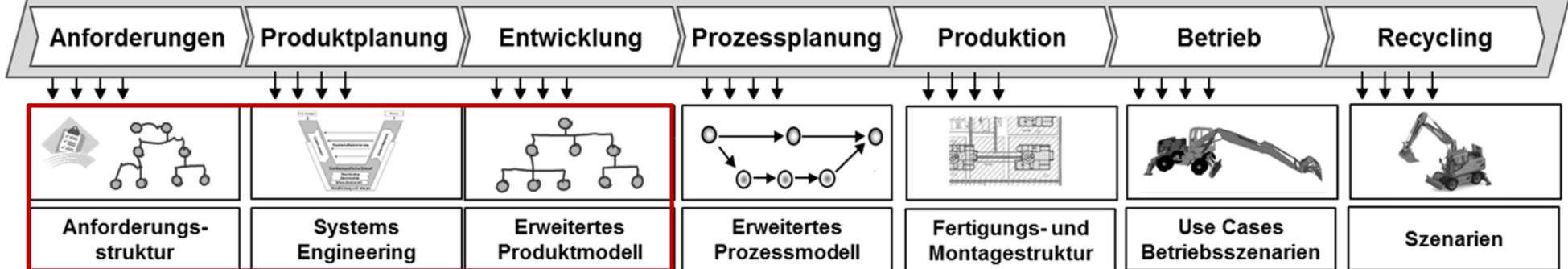
Quelle: Feikert, S. (2007)

Quelle: ISO 14040 (2006)

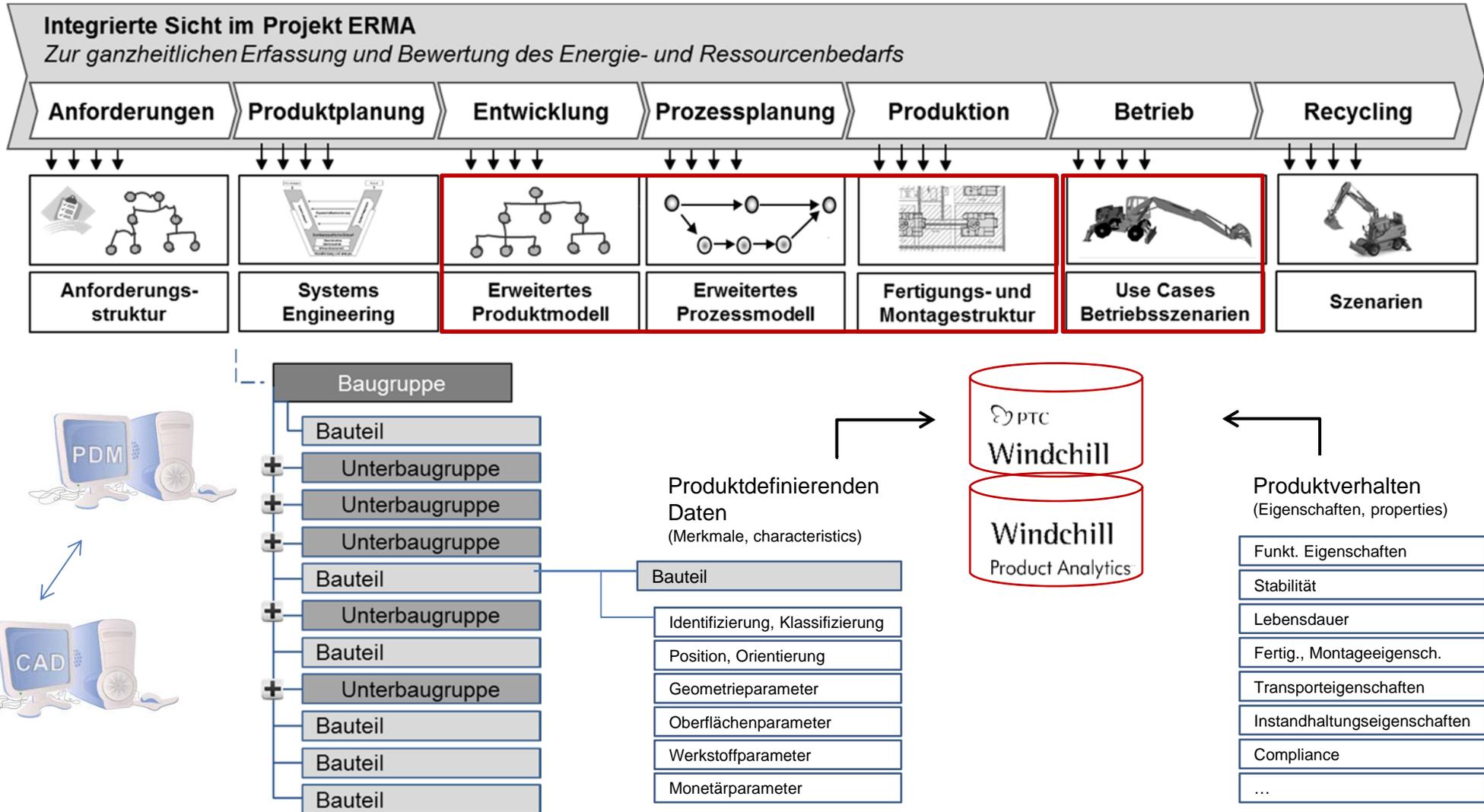
Produktmodellierung mit PTC Windchill und Product Analytics

Integrierte Sicht im Projekt ERMA

Zur ganzheitlichen Erfassung und Bewertung des Energie- und Ressourcenbedarfs

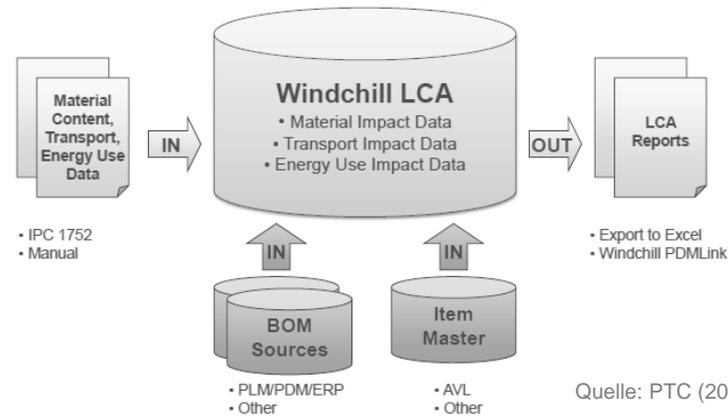
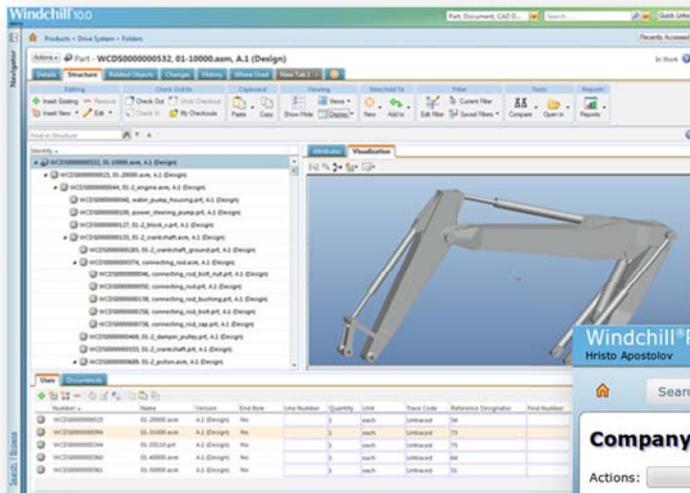


Produktmodellierung mit PTC Windchill und Product Analytics



Quelle: Vajna (2009)

Ökobilanzierung mit PTC Windchill und Product Analytics



Quelle: PTC (2012)



Windchill® Product Analytics™ 10.1
Hristo Apostolov

Company Material Information

Company Material Name: Steel

LCA Reference Data		Where Used	
Name:	steel product manufacturing, average metal working		
Quantity:	1.0		
Unit of Measure:	kg		
CAS Number:			
Greenhouse Gas Emissions:	1.805 kg CO2-eq		
Embodied Energy:	31.470 MJ		
Acidification Potential:	6.414 g SO2-eq		
Eutrophication Potential:	3.968 g PO4-eq		
Embodied Water Use:	27.023 ml		
Source:	ecoinvent		
Geographic Origin:	RER, Average data from several local to global sized companies. The main focus is on Germany and Europe.		
Chemical Formula:			
Report Name:	Life Cycle Inventories of Metal Processing and Compressed Air Supply		
Start Year:	2006		
End Year:	2007		
Comments:	1 kg of this process is needed to produce 1 kg of final product.		
Included Processes And Activities:	This dataset encompasses manufacturing processes to make a semi-manufactured product into a final product. It includes average values for the processing by machines as well as the factory infrastructure and operation. Furthermore, an additional steel input is considered for the loss during processing. Degreasing is not included and has to be added if necessary. The data is an average of mostly European companies and their production technologies.		
Technology Coverage:			
Synonyms:	0		
External ID:	8310		

Ökobilanzierung mit PTC Windchill und Product Analytics



Windchill® Product Analytics™ 10.1
Hristo Apostolov

Part: WCD5000000532, 01-10000.asm, A.1 (Design)

Information
RB-FJH-567
ELECTRIC MOTOR
ROBO SUPPLIER A
10623423

Environmental Compliance | **Cost Information** | **Life Cycle Analytics**

Greenhouse Gas Emissions

Material: Steel, Stainless, Copper, Steel, Magnet Iron

Metric Displayed: Greenhouse Gas Emissions

Material	Greenhouse Gas Emissions (kg CO2-eq)	Materials (kg CO2-eq)	Embodied Energy	Acidification Potential	Eutrophication Potential	Embodied Water Use
Magnet Iron	2.1	1.821				
Steel	1.427	1.264				
Copper	0.506	0.157	0.35			
Steel Stainless	0.267	0.244	0.024			

Transportation Summary

From	To	Mode	Distance (Km)
921 B Bethlehem Pike Spring House PA 19477 USA	Bayonne US	Road	475
Bayonne US	Hamburg DE	Water	6457
Hamburg DE	Konz Germany	Road	512

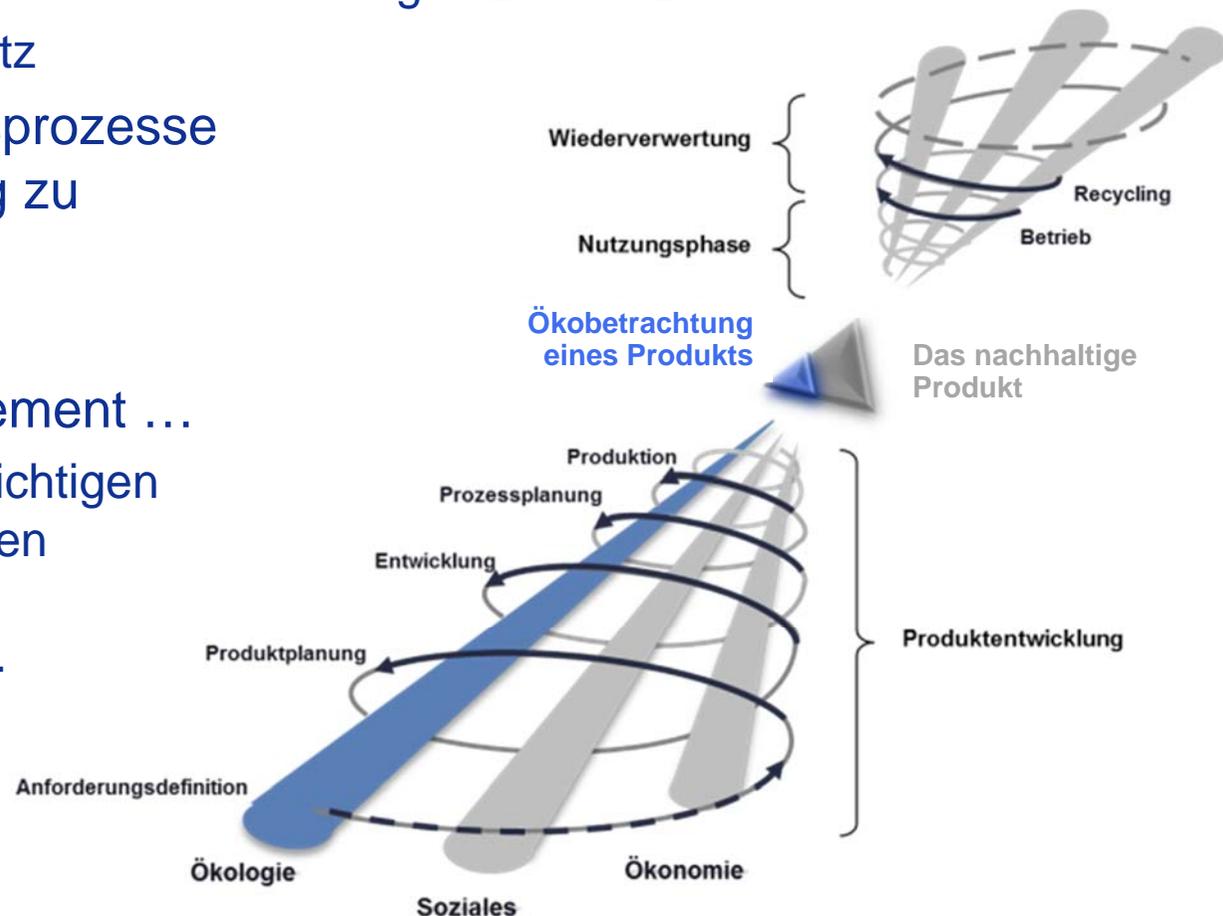
■ Life Cycle Assessment ...

- ist produkt- und dienstleistungsorientiert
- ist ein integrierter Ansatz um Umweltwirkungen zu bilanzieren
- ist ein quantitativer Ansatz

(auch) um Entscheidungsprozesse in der Produktentwicklung zu unterstützen.

■ Product Lifecycle Management ...

- ist ein Konzept, um die richtigen Informationen zur richtigen Zeit im richtigen Kontext zur Verfügung zu stellen.



Technische Universität Kaiserslautern
Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung



Vielen Dank!



Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung

Dipl.-Kfm. techn.

Patrick Schäfer

Fachbereich Maschinenbau
und Verfahrenstechnik

Gottlieb –Daimler-Str./Geb. 44-324

D-67663 Kaiserslautern

Postfach 3049

D-67653 Kaiserslautern

Telefon: (0631) 205-48 23

Telefax: (0631) 205-38 72

E-Mail: schaefer@mv.uni-kl.de

Internet: vpe.mv.uni-kl.de



<http://www.uni-kl.de/ERMA>



Foto: Jörg Bien 2012