



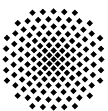
MultiVaLCA

Tutorium

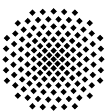
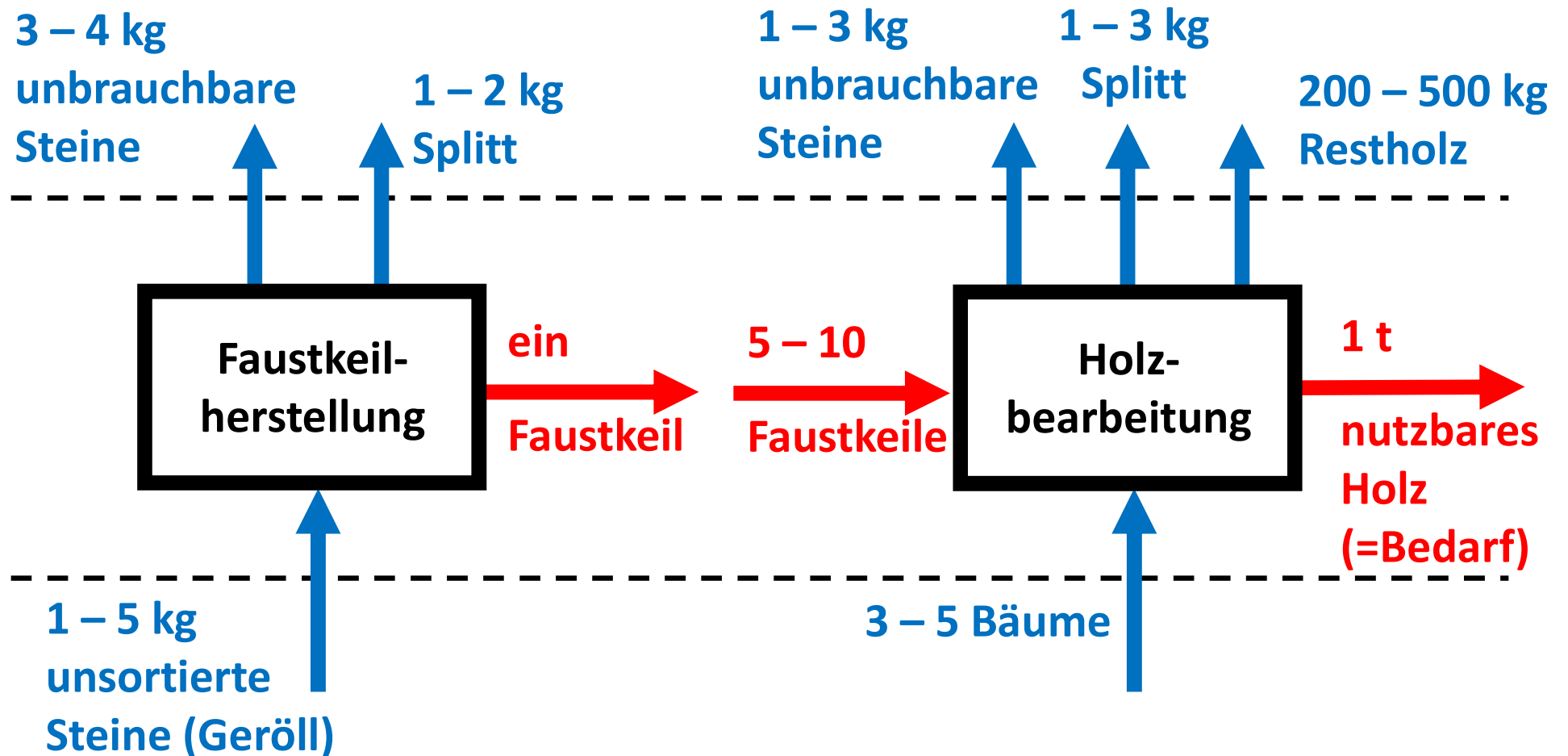
„Einführung in die Methodik der intervallbasierten Ökobilanz“

Joachim Schwarte

13. März 2024



Fiktives Produktsystem „steinzeitliche Holzbearbeitung“

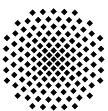


Objektklassen in der Ökobilanz:

- Produktsysteme (= Handlungsweisen; Verfahrensweisen)
- Prozessmodule (= einzelne Handlung; Teilhandlung)
- Flüsse (= benötigte oder erzeugte Stoffe und Energieformen)

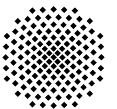
Zweifache Abgrenzung der Produktsysteme:

- Jedes Produktsystem befindet sich innerhalb der Grenzen der Technosphäre. Nur die „Elementarflüsse“ (Emissionen; Abfälle; Verbrauch natürlicher Ressourcen...) kreuzen diese Trennlinie.
- Alle Produktflüsse innerhalb eines Produktsystems, die nicht der Bedarfsdeckung dienen, addieren sich zu Null, d. h. alle Zwischenprodukte müssen anderorts wieder verbraucht werden.



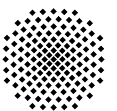
Arten von Prozessmodulen:

- Gewinnungsprozesse
 - Bergbauprozesse
 - Ernteprozesse
- Transportprozesse
- Transformationsprozesse
 - Bearbeitungsprozesse
 - Agglomerationsprozesse
 - Syntheseprozesse
 - Konstruktionsprozesse
- Nutzungsprozesse
- Entsorgungsprozesse
 - Aufbereitungsprozesse

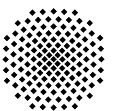
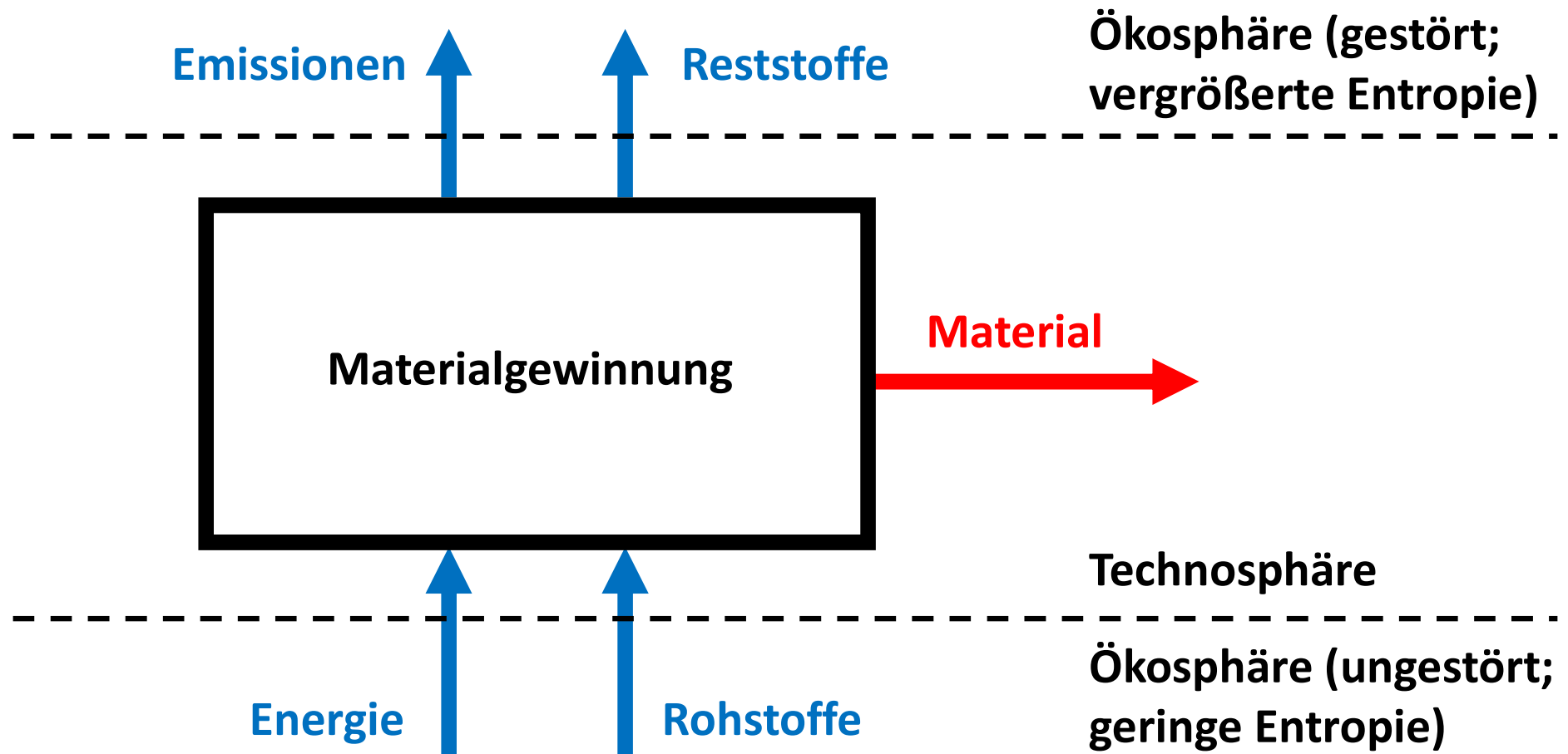


Arten von Prozessmodulen:

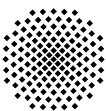
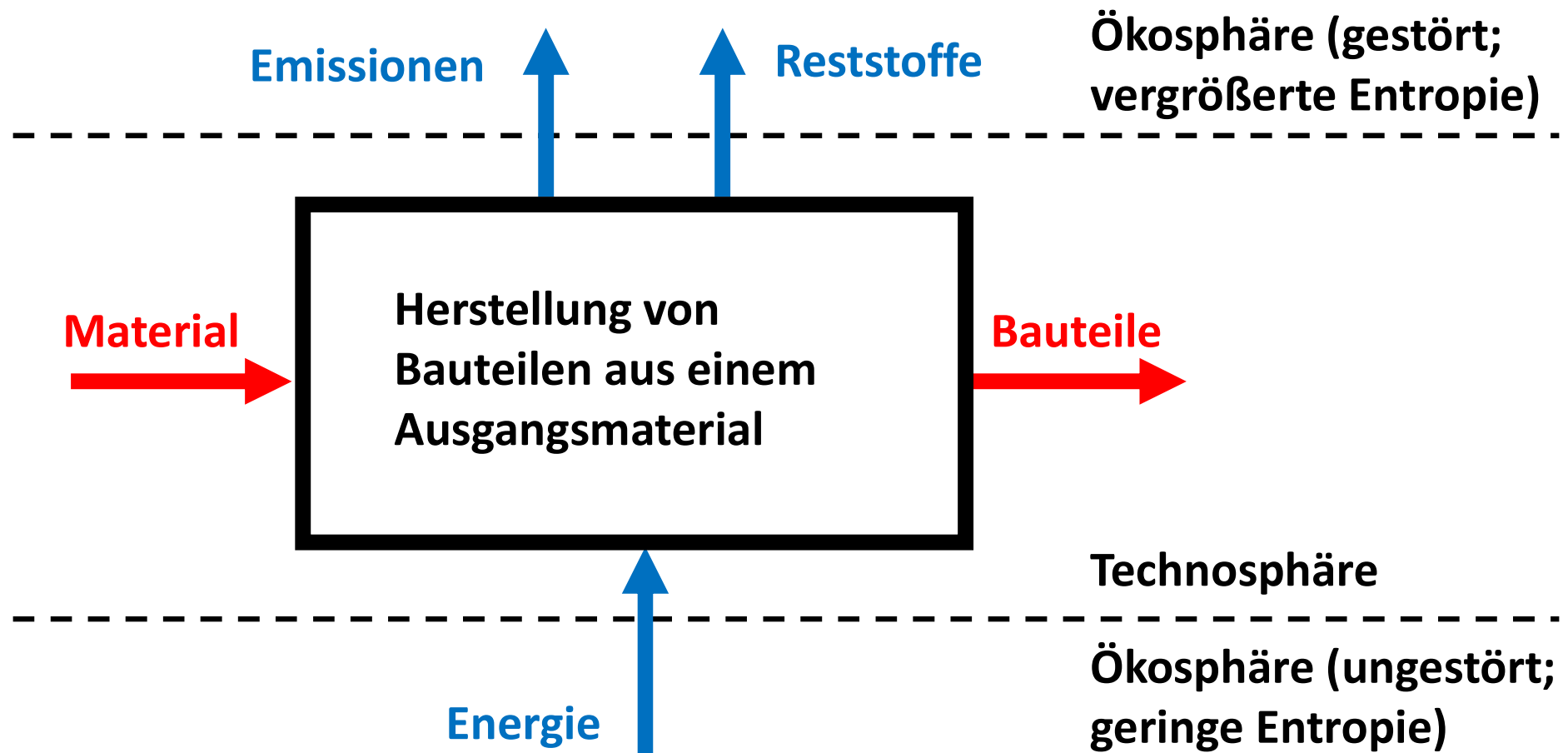
- Planungsprozesse
- Gestaltungsprozesse
- Ökonomische Prozesse
- Naturprozesse



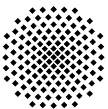
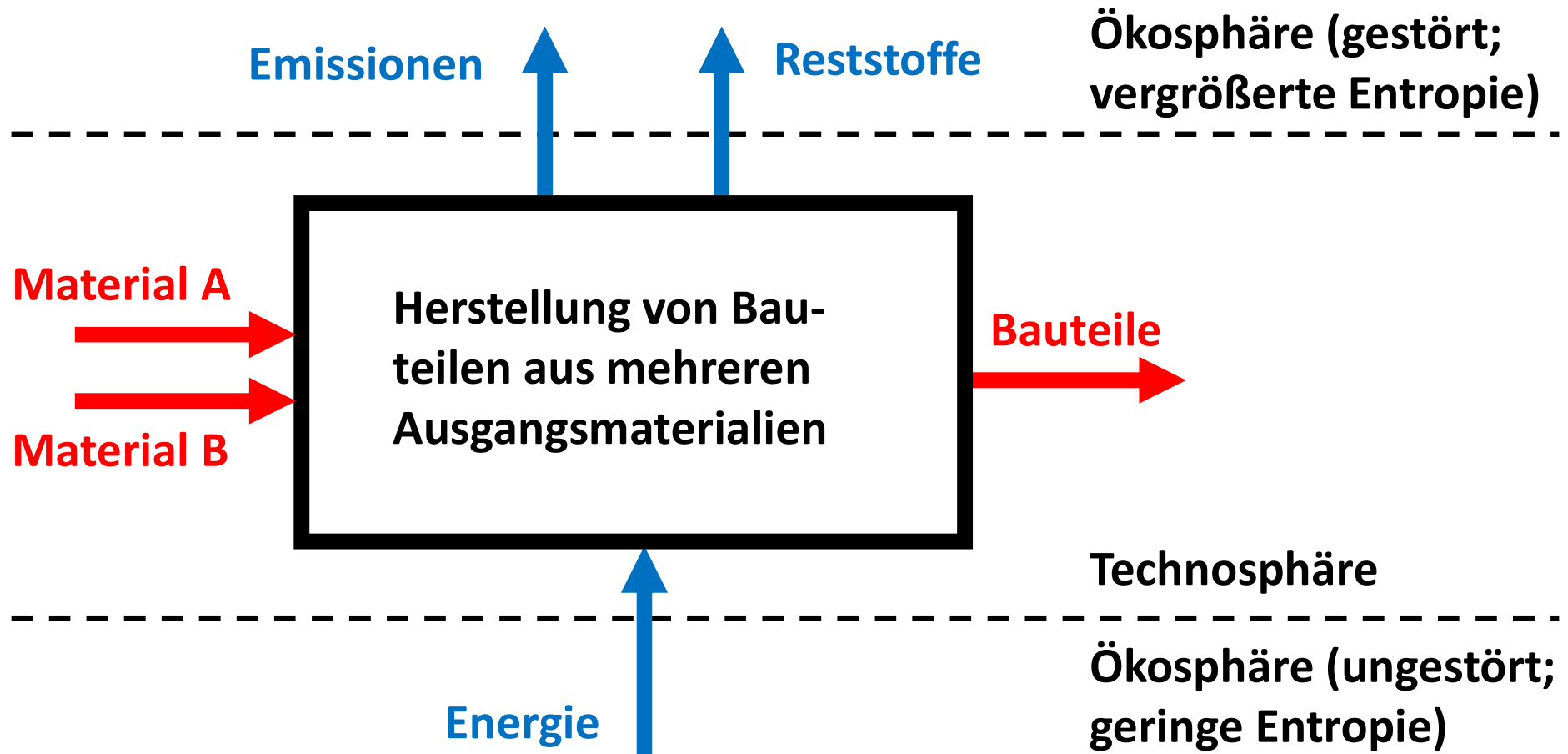
Prozessmodul vom Typ „Materialgewinnung“ (schematisch)



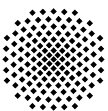
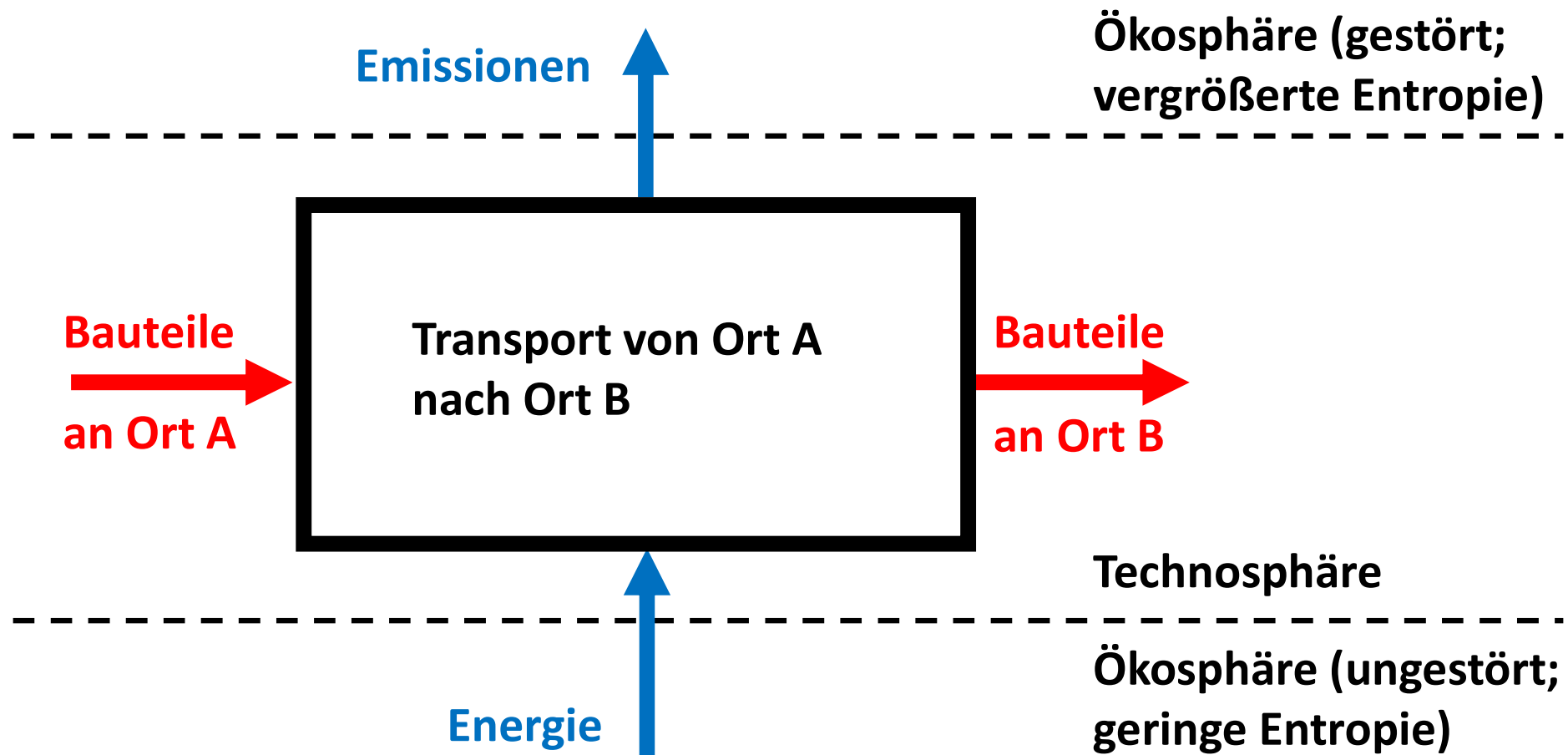
Prozessmodul vom Typ „Transformation“ (schematisch)



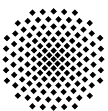
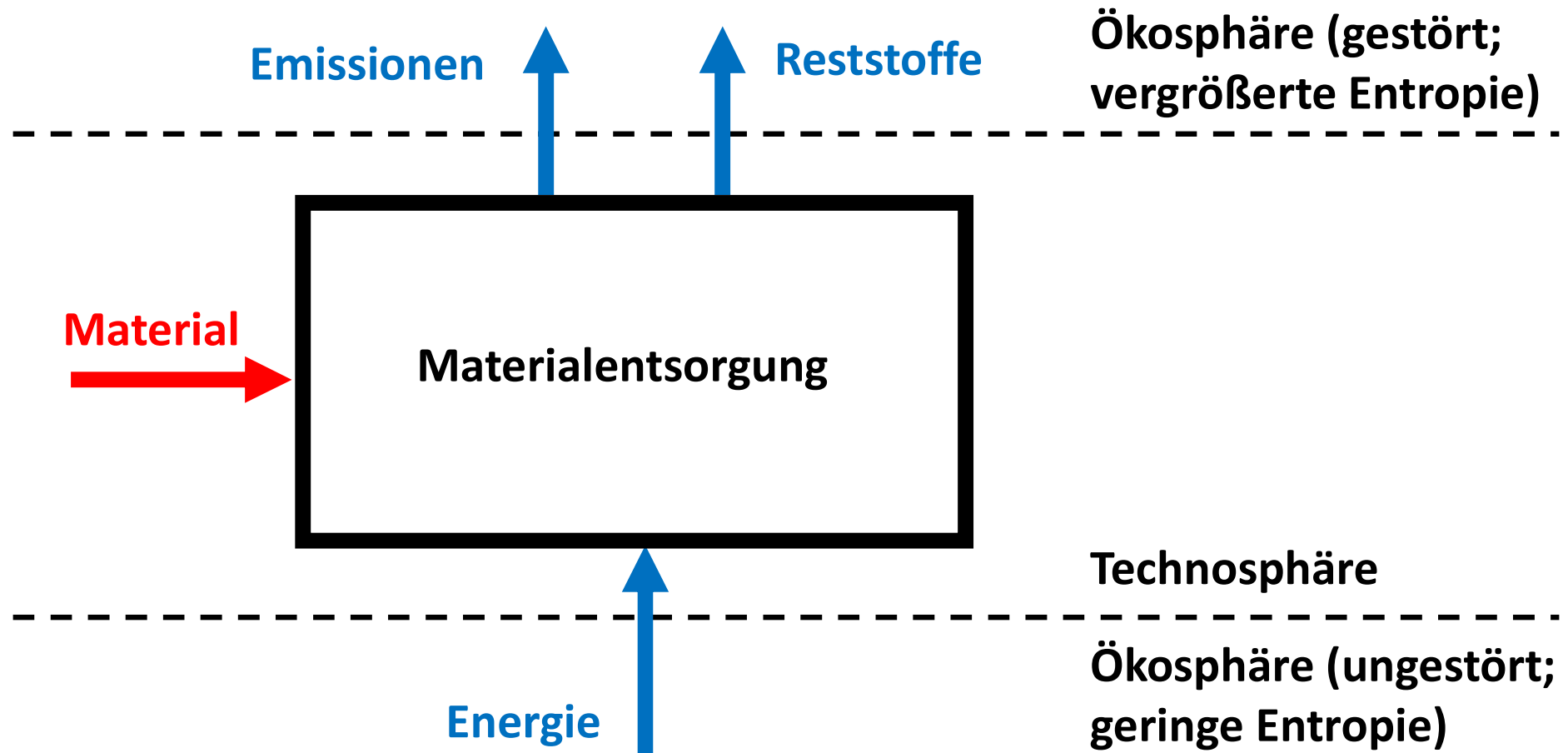
Prozessmodul vom Typ „Transformation“ (schematisch)



Prozessmodul vom Typ „Transport“ (schematisch)



Prozessmodul vom Typ „Entsorgung“ (schematisch)



DIN EN ISO 14040 / Begriffe

3.1

Lebensweg

aufeinander folgende und miteinander verbundene Stufen eines Produktsystems von der Rohstoffgewinnung oder Rohstoffherzeugung bis zur endgültigen Beseitigung

3.2

Ökobilanz

Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges

3.3

Sachbilanz

Bestandteil der Ökobilanz, der die Zusammenstellung und Quantifizierung von Inputs und Outputs eines gegebenen Produktes im Verlauf seines Lebensweges umfasst

3.4

Wirkungsabschätzung

Bestandteil der Ökobilanz, der dem Erkennen und der Beurteilung der Größe und Bedeutung von potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf des Lebensweges des Produktes dient

3.5

Auswertung

Bestandteil der Ökobilanz, bei dem die Ergebnisse der Sachbilanz oder der Wirkungsabschätzung oder beide bezüglich des festgelegten Ziels und Untersuchungsrahmens beurteilt werden, um Schlussfolgerungen abzuleiten und Empfehlungen zu geben

3.6

vergleichende Aussage

Umweltaussage zur Überlegenheit oder Gleichwertigkeit eines Produktes im Vergleich zu einem Konkurrenzprodukt mit dem gleichen Verwendungszweck

3.7

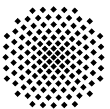
Transparenz

offene, umfassende und verständliche Darstellung von Informationen

3.8

Umweltaspekt

Bestandteil der Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen einer Organisation, der auf die Umwelt einwirken kann



DIN EN ISO 14040 / Begriffe

3.9

Produkt

jede Ware oder Dienstleistung

3.10

Koppelprodukt

eines von zwei oder mehreren Produkten aus demselben Prozessmodul oder Produktsystem

3.11

Prozess

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, der Eingaben^{N1)} in Ergebnisse umwandelt

3.12

Elementarfluss

Stoff oder Energie, der bzw. die dem untersuchten System zugeführt wird und der Umwelt ohne vorherige Behandlung durch den Menschen entnommen wurde, oder Stoff oder Energie, der bzw. die das untersuchte System verlässt und ohne anschließende Behandlung durch den Menschen an die Umwelt abgegeben wird

3.13

Energiefluss

in Energieeinheiten quantifizierter Input oder Output aus einem Prozessmodul oder Produktsystem

3.14

Energieinhalt nicht energetisch genutzter Rohstoffe

Verbrennungswärme des Inputs eines Rohstoffes, die nicht energetisch genutzt wird, in ein Produktsystem, ausgedrückt als oberer oder unterer Heizwert

3.15

Rohstoff

primäres oder sekundäres Material, das zur Herstellung eines Produktes verwendet wird

3.16

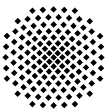
Betriebsstoff-Input

Input von Stoffen, die in dem Prozessmodul, in dem das Produkt hergestellt wird, gebraucht werden, aber nicht Bestandteil dieses Produktes sind

3.17

Allokation

Zuordnung der Input- oder Outputflüsse eines Prozesses oder eines Produktsystems zum untersuchten Produktsystem und zu einem oder mehreren anderen Produktsystemen



DIN EN ISO 14040 / Begriffe

3.18

Abschneidekriterien

Festlegung der Stoffmenge, eines Energieflusses oder des Grades von Umweltrelevanz, die/der mit Prozessmodulen oder Produktsystemen verbunden sind, welche von einer Studie auszuschließen sind

3.19

Datenqualität

Eigenschaften von Daten in Bezug auf ihre Eignung, festgelegte Anforderungen zu erfüllen

3.20

funktionelle Einheit

quantifizierter Nutzen eines Produktsystems für die Verwendung als Vergleichseinheit

3.21

Input

Produkt-, Stoff- oder Energiefluss, der einem Prozessmodul zugeführt wird

3.22

Zwischenproduktfluss

Produkt-, Stoff- oder Energiefluss, der zwischen den Prozessmodulen des untersuchten Produktsystems auftritt

3.23

Zwischenprodukt

Output aus einem Prozessmodul, der der Input in andere Prozessmodule ist und der eine weitere Bearbeitung innerhalb des Systems erfordert

3.24

Sachbilanzergebnis

Ergebnis der Sachbilanz, das die Flüsse katalogisiert, die die Systemgrenze überschreiten, und das den Ausgangspunkt für die Wirkungsabschätzung darstellt

3.25

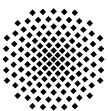
Output

Produkt-, Stoff- oder Energiefluss, der von einem Prozessmodul abgegeben wird

3.26

Prozessenergie

zum Betreiben des Prozesses oder der Einrichtung innerhalb eines Prozessmoduls benötigter Energieinput, mit Ausnahme des Energieinputs für den Energieaufwand für die Bereitstellung dieser Prozessenergie



DIN EN ISO 14040 / Begriffe

3.27

Produktfluss

Produkte, die von einem anderen Produktsystem zugeführt oder an ein anderes Produktsystem abgegeben werden

3.28

Produktsystem

Zusammenstellung von Prozessmodulen mit Elementar- und Produktflüssen, die den Lebensweg eines Produktes modelliert und die eine oder mehrere festgelegte Funktionen erfüllt

3.29

Referenzfluss

Maß für die Outputs von Prozessen eines vorhandenen Produktsystems, die zur Erfüllung der Funktion, ausgedrückt durch die funktionelle Einheit, erforderlich sind

3.30

Emissionen

Emissionen in Luft, Einleitungen in Wasser und Verunreinigung von Boden

3.31

Sensitivitätsanalyse

systematisches Verfahren zur Einschätzung der Wirkungen der getroffenen Auswahl an Methoden und Daten auf die Ergebnisse einer Studie

3.32

Systemgrenze

Satz von Kriterien zur Festlegung, welche Prozessmodule Teil eines Produktsystems sind

3.33

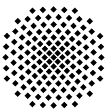
Fehlerabschätzung

systematisches Verfahren zur Quantifizierung der Unsicherheit in den Ergebnissen der Sachbilanz aufgrund kumulativer Effekte der Ungenauigkeit des Modells, von Inputunsicherheiten und der Variabilität der Daten

3.34

Prozessmodul

kleinster in der Sachbilanz berücksichtigter Bestandteil, für den Input- und Outputdaten quantifiziert werden



DIN EN ISO 14040 / Begriffe

3.35

Abfall

Substanzen oder Gegenstände, die der Eigentümer für die Beseitigung vorgesehen hat oder die er beseitigen muss

3.36

Wirkungsendpunkt

Eigenschaft oder Aspekt der natürlichen Umwelt, der menschlichen Gesundheit oder der Ressourcen, die oder der ein Umweltthema identifiziert, das Grund zur Besorgnis darstellt

3.37

Charakterisierungsfaktor

Faktor, der aus einem Charakterisierungsmodell abgeleitet wurde, das für die Umwandlung des zugeordneten Sachbilanzergebnisses in die gemeinsame Einheit des Wirkungsindikators angewendet wird

3.38

Umweltwirkungsmechanismus

System physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse für eine vorgegebene Wirkungskategorie, das die Sachbilanzergebnisse mit den Wirkungsindikatoren und den Wirkungsendpunkten verbindet

3.39

Wirkungskategorie

Klasse, die wichtige Umweltthemen repräsentiert und der Sachbilanzergebnisse zugeordnet werden können

3.40

Wirkungskategorie-Indikator

quantifizierbare Darstellung einer Wirkungskategorie

3.41

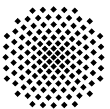
Vollständigkeitsprüfung

Verfahren zur Überprüfung, ob die Informationen aus den Phasen einer Ökobilanz für die Ableitung von Schlussfolgerungen – in Übereinstimmung mit der Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens – ausreichend sind

3.42

Konsistenzprüfung

vor der Ableitung von Schlussfolgerungen durchgeführtes Verfahren zur Überprüfung, ob die Annahmen, Methoden und Daten in der Studie einheitlich angewendet wurden und sich in Übereinstimmung mit der Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens befinden



DIN EN ISO 14040 / Begriffe

3.43

Sensitivitätsprüfung

Verfahren zur Überprüfung, ob die aus der Sensitivitätsanalyse gewonnenen Informationen für die Ableitung von Schlussfolgerungen und das Aussprechen von Empfehlungen relevant sind

3.44

Beurteilung

Bestandteil in der Auswertungsphase, der dazu dient, Vertrauen in die Ergebnisse der Ökobilanz zu setzen

3.45

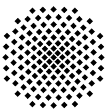
Kritische Prüfung

Verfahren, das dazu dient, die Konsistenz einer Ökobilanz mit den Grundsätzen und Anforderungen der Internationalen Norm an Ökobilanzen sicherzustellen

3.46

interessierter Kreis

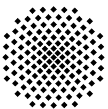
Einzelperson oder Gruppe von Personen, die sich mit der Umweltleistung eines Produktsystems oder den Ergebnissen einer Ökobilanz beschäftigt/beschäftigen oder davon betroffen ist/sind

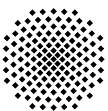
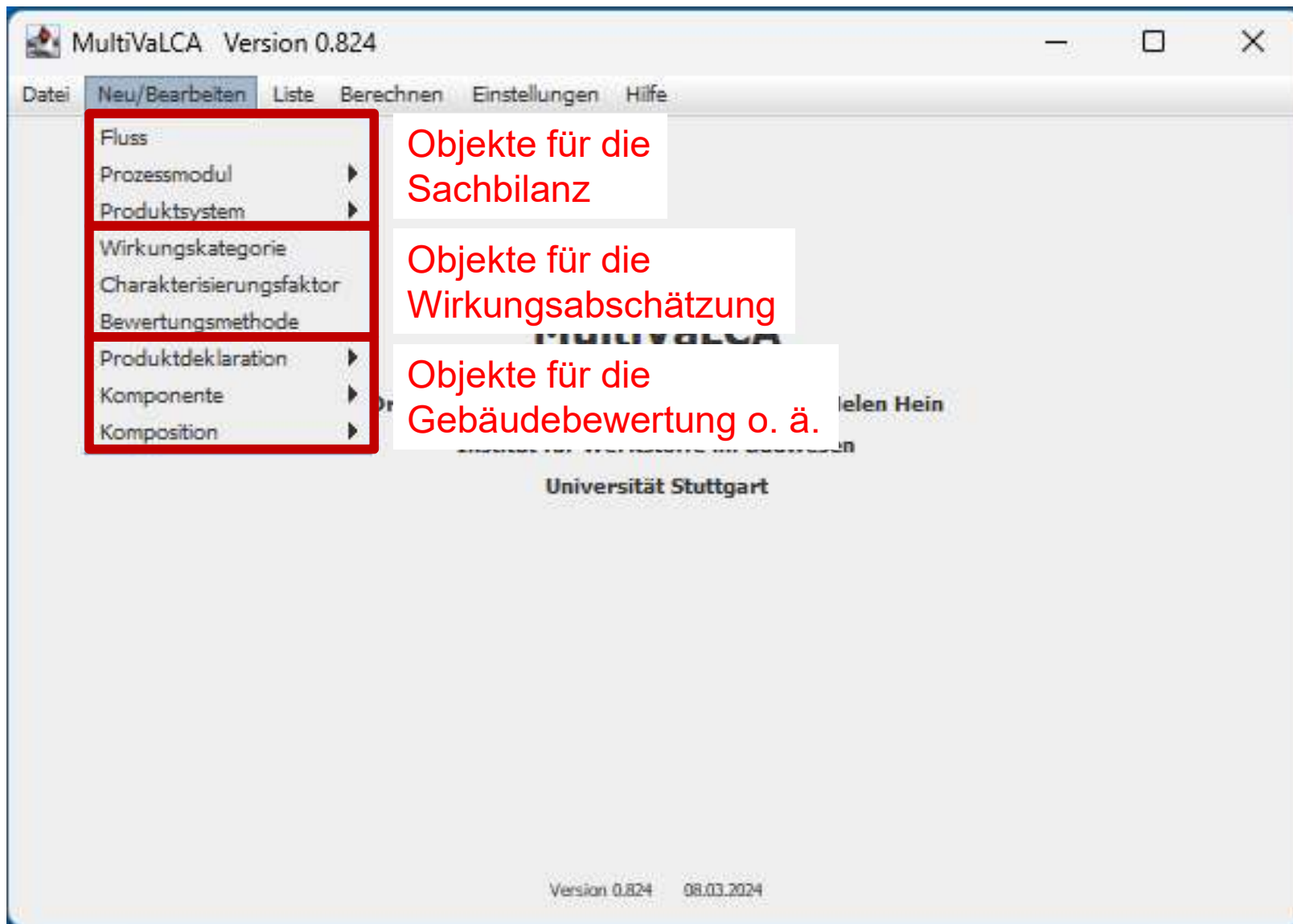


1. Installation

Vorbereitende Schritte:

- Installation der Software „Eclipse IDE for Java Developers“
- Import des Projekts „MulitVaLCA“ durch Zugriff auf das entsprechende Repository auf dem Server github.com.
- Regelmäßiges Update unter Verwendung der „Pull“-Funktion in der Git-Perspective von Eclipse.
- Installation der Software „notepad++“, die als XML-Editor Verwendung findet.

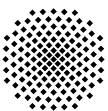




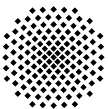
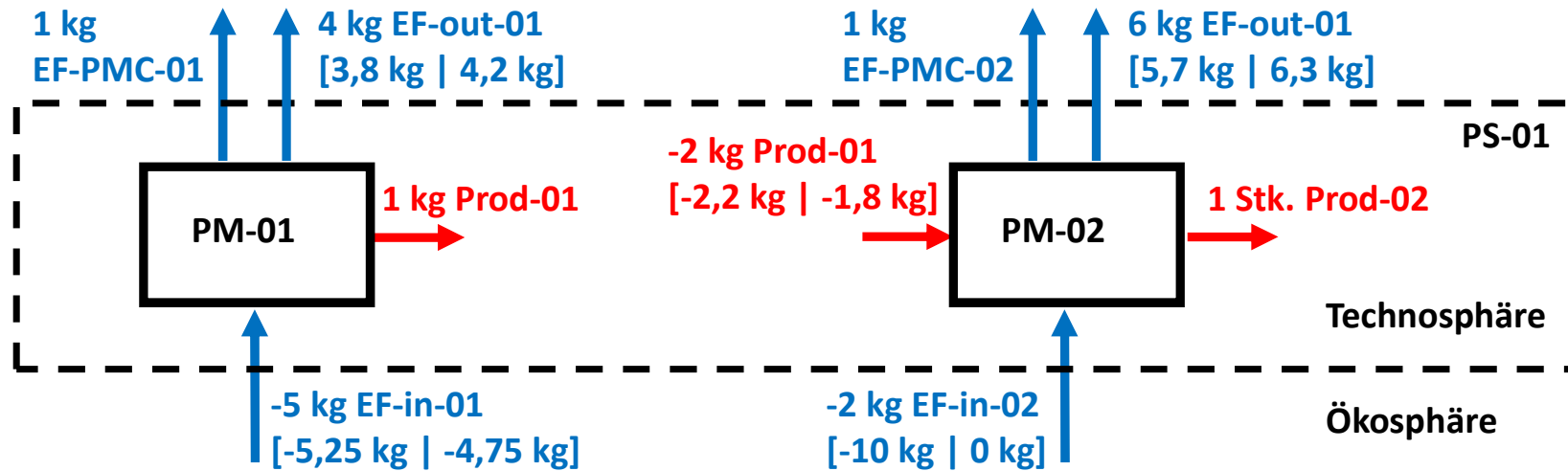
2. Sachbilanz einfacher Produktsysteme

Durchzuführende Schritte:

- Veranschaulichung des Beispielproblems in Form eines Graphen
- Erfassung aller relevanten Daten:
 - Eingabedialog „Neuer Fluss“
 - Eingabedialog „Neues Prozessmodul“
 - Eingabedialog „Neues Produktsystem“
- Überprüfung und ggf. Korrektur der erfassten Daten...
 - anhand der zugehörigen Listen in MultiVaLCA.
 - anhand einer exportierten/importierten XML-Datei.
- Berechnung der zugehörigen Sachbilanz.



Beispiel Nr. 1 (s. MV-Bsp-01.xml)



MultiVaLCA Version 0.821

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

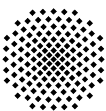
Neuer Fluss

Name des Flusses

Typ

Einheit

>>> ... <<<

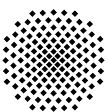


MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-01.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste aller Flüsse

Name	Typ	Einheit
EF-PMC-01	Elementarfluss	kg
EF-PMC-02	Elementarfluss	kg
EF-out-01	Elementarfluss	kg
EF-in-01	Elementarfluss	kg
EF-in-02	Elementarfluss	kg
Prod-01	Produktfluss	kg
Prod-02	Produktfluss	Items



```

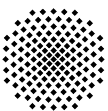
<Flows>
  <Flow>
    <FlowName>EF-PMC-01</FlowName>
    <FlowType>Elementary</FlowType>
    <FlowUnit>kg</FlowUnit>
  </Flow>
  <Flow>
    <FlowName>EF-PMC-02</FlowName>
    <FlowType>Elementary</FlowType>
    <FlowUnit>kg</FlowUnit>
  </Flow>
  <Flow>
    <FlowName>EF-out-01</FlowName>
    <FlowType>Elementary</FlowType>
    <FlowUnit>kg</FlowUnit>
  </Flow>
  <Flow>
    <FlowName>EF-in-01</FlowName>
    <FlowType>Elementary</FlowType>
    <FlowUnit>kg</FlowUnit>
  </Flow>

```

```

<Flow>
  <FlowName>EF-in-02</FlowName>
  <FlowType>Elementary</FlowType>
  <FlowUnit>kg</FlowUnit>
</Flow>
<Flow>
  <FlowName>Prod-01</FlowName>
  <FlowType>Product</FlowType>
  <FlowUnit>kg</FlowUnit>
</Flow>
<Flow>
  <FlowName>Prod-02</FlowName>
  <FlowType>Product</FlowType>
  <FlowUnit>Items</FlowUnit>
</Flow>
</Flows>

```



MultiVaLCA Version 0.821

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Neues Prozessmodul

Name des Prozessmoduls

Name des Flusses

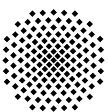
Menge

Feste Abweichung in %

Untergrenze

Obergrenze

>>> ... <<<

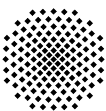


MultiValCA Version 0.821 - MV-Bsp-01.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der Einzelmodule

Prozessmodul	Fluss	Typ	Menge
PM-02			
	EF-PMC-02	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-02	Untergrenze	1.0
	EF-PMC-02	Obergrenze	1.0
	EF-out-01	Hauptwert	6.0
	EF-out-01	Untergrenze	5.7
	EF-out-01	Obergrenze	6.3
	EF-in-02	Hauptwert	-2.0
	EF-in-02	Untergrenze	-10.0
	EF-in-02	Obergrenze	0.0
	Prod-02	Hauptwert	1.0
	Prod-02	Untergrenze	1.0
	Prod-02	Obergrenze	1.0
	Prod-01	Hauptwert	-2.0
	Prod-01	Untergrenze	-2.2
	Prod-01	Obergrenze	-1.8
PM-01			
	EF-PMC-01	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-01	Untergrenze	1.0
	EF-PMC-01	Obergrenze	1.0
	EF-out-01	Hauptwert	4.0



```

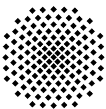
<ProcessModules>
  <ProcessModule>
    <ModuleName>PM-01</ModuleName>
    <ElementaryFlowVector>
      <EFV-Entry>
        <EFV-Name>EF-PMC-01</EFV-Name>
        <EFV-MainValue>1.0</EFV-MainValue>
        <EFV-LowerBound>1.0</EFV-LowerBound>
        <EFV-UpperBound>1.0</EFV-UpperBound>
      </EFV-Entry>
      <EFV-Entry>
        <EFV-Name>EF-out-01</EFV-Name>
        <EFV-MainValue>4.0</EFV-MainValue>
        <EFV-LowerBound>3.8</EFV-LowerBound>
        <EFV-UpperBound>4.2</EFV-UpperBound>
      </EFV-Entry>
      <EFV-Entry>
        <EFV-Name>EF-in-01</EFV-Name>
        <EFV-MainValue>-5.0</EFV-MainValue>
        <EFV-LowerBound>-5.25</EFV-LowerBound>
        <EFV-UpperBound>-4.75</EFV-UpperBound>
      </EFV-Entry>
    </ElementaryFlowVector>
    <ProductFlowVector>
      <PFV-Entry>
        <PFV-Name>Prod-01</PFV-Name>
        <PFV-MainValue>1.0</PFV-MainValue>
        <PFV-LowerBound>1.0</PFV-LowerBound>
        <PFV-UpperBound>1.0</PFV-UpperBound>
      </PFV-Entry>
    </ProductFlowVector>
    <DeclaredFlowVector/>
  </ProcessModule>

```

```

<ProcessModule>
  <ModuleName>PM-02</ModuleName>
  <ElementaryFlowVector>
    <EFV-Entry>
      <EFV-Name>EF-PMC-02</EFV-Name>
      <EFV-MainValue>1.0</EFV-MainValue>
      <EFV-LowerBound>1.0</EFV-LowerBound>
      <EFV-UpperBound>1.0</EFV-UpperBound>
    </EFV-Entry>
    <EFV-Entry>
      <EFV-Name>EF-out-01</EFV-Name>
      <EFV-MainValue>6.0</EFV-MainValue>
      <EFV-LowerBound>5.7</EFV-LowerBound>
      <EFV-UpperBound>6.3</EFV-UpperBound>
    </EFV-Entry>
    <EFV-Entry>
      <EFV-Name>EF-in-02</EFV-Name>
      <EFV-MainValue>-2.0</EFV-MainValue>
      <EFV-LowerBound>-10.0</EFV-LowerBound>
      <EFV-UpperBound>0.0</EFV-UpperBound>
    </EFV-Entry>
  </ElementaryFlowVector>
  <ProductFlowVector>
    <PFV-Entry>
      <PFV-Name>Prod-02</PFV-Name>
      <PFV-MainValue>1.0</PFV-MainValue>
      <PFV-LowerBound>1.0</PFV-LowerBound>
      <PFV-UpperBound>1.0</PFV-UpperBound>
    </PFV-Entry>
    <PFV-Entry>
      <PFV-Name>Prod-01</PFV-Name>
      <PFV-MainValue>-2.0</PFV-MainValue>
      <PFV-LowerBound>-2.2</PFV-LowerBound>
      <PFV-UpperBound>-1.8</PFV-UpperBound>
    </PFV-Entry>
  </ProductFlowVector>
  <DeclaredFlowVector/>
</ProcessModule>
</ProcessModules>

```



MultiVaLCA Version 0.821

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Neues Produktsystem

Name des Produktsystems

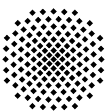
Prozessmodul/Prozessmodulgruppe/Subsystem/Subsystemgruppe

Produkt im Bedarfsvektor

Menge

Vor- oder Koppelprodukt

>>> ... <<<

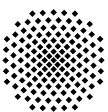


MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-01.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der einzelnen Produktsysteme

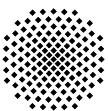
Produktsystem	Elementtyp	Elementname
PS-01		
	Prozessmodul	PM-01
	Prozessmodul	PM-02
	Bedarf	Prod-02 (1.0 Items)



```

<ProductSystems>
  <ProductSystem>
    <PS-Name>PS-01</PS-Name>
    <PS-Modules>
      <PS-Module>
        <PSM-Name>PM-01</PSM-Name>
      </PS-Module>
      <PS-Module>
        <PSM-Name>PM-02</PSM-Name>
      </PS-Module>
    </PS-Modules>
    <DemandVector>
      <DV-Entry>
        <DV-Name>Prod-02</DV-Name>
        <DV-Value>1.0</DV-Value>
      </DV-Entry>
    </DemandVector>
    <PreAndCoProducts/>
  </ProductSystem>
</ProductSystems>

```

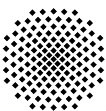


MultiValCA Version 0.821 - MV-Bsp-01.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Sachbilanzen aller Produktsysteme

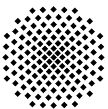
Produktsystem	Fluss	Typ	Menge
PS-01			
	EF-PMC-01	Hauptwert	2.0 kg
	EF-PMC-01	Untergrenze	1.8 kg
	EF-PMC-01	Obergrenze	2.2 kg
	EF-out-01	Hauptwert	14.0 kg
	EF-out-01	Untergrenze	12.54 kg
	EF-out-01	Obergrenze	15.540000000000003 kg
	EF-in-01	Hauptwert	-10.0 kg
	EF-in-01	Untergrenze	-11.55 kg
	EF-in-01	Obergrenze	-8.55 kg
	EF-PMC-02	Hauptwert	1.0 kg
	EF-PMC-02	Untergrenze	1.0 kg
	EF-PMC-02	Obergrenze	1.0 kg
	EF-in-02	Hauptwert	-2.0 kg
	EF-in-02	Untergrenze	-10.0 kg
	EF-in-02	Obergrenze	0.0 kg



3. Wirkungsabschätzung einfacher Produktsysteme

Durchzuführende Schritte:

- Erfassung der hinzukommenden Daten:
 - Eingabedialog „Neue Wirkungskategorie“
 - Eingabedialog „Neuer Charakterisierungsfaktor“
 - Eingabedialog „Neue Bewertungsmethode“
- Überprüfung und ggf. Korrektur der erfassten Daten...
 - anhand der zugehörigen Listen in MultiVaLCA.
 - anhand einer exportierten/importierten XML-Datei.
- Berechnung der zugehörigen Wirkungsabschätzungen.



MultiVaLCA Version 0.821

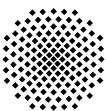
Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Neue Wirkungskategorie

Name der Wirkungskategorie

Indikator

>>> ... <<<

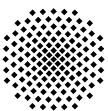


MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-01.xml

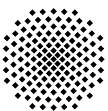
Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste aller Wirkungskategorien

Wirkungskategorie	Wirkungsindikator
WE _{mi} -01	EF-out-01-eq
W _{Res} -01	EF-in-01-eq



```
<ImpactCategories>
  <ImpactCategory>
    <Category>WEmi-01</Category>
    <Indicator>EF-out-01-eq</Indicator>
  </ImpactCategory>
  <ImpactCategory>
    <Category>WRes-01</Category>
    <Indicator>EF-in-01-eq</Indicator>
  </ImpactCategory>
</ImpactCategories>
```



MultiVaLCA Version 0.821

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Neuer Charakterisierungsfaktor

Name des Charakterisierungsfaktors

Name des Flusses

Name der Wirkungskategorie

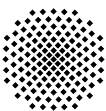
Faktor

Feste Abweichung in %

Untergrenze

Obergrenze

>>> ... <<<

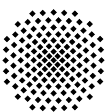


MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-01.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste aller Charakterisierungsfaktoren

Name	Fluss	Kategorie	Typ	Faktor
CF-out-0101	EF-out-01	WEmi-01	Hauptwert	1.0
			Untergrenze	1.0
			Obergrenze	1.0
CF-in-0101	EF-in-01	WRes-01	Hauptwert	-1.0
			Untergrenze	-1.0
			Obergrenze	-1.0
CF-in-0201	EF-in-02	WRes-01	Hauptwert	-5.0
			Untergrenze	-5.5
			Obergrenze	-4.5



```

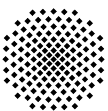
<CFactors>
  <CFactor>
    <CFName>CF-out-0101</CFName>
    <CFFlow>EF-out-01</CFFlow>
    <CFCategory>WEmi-01</CFCategory>
    <CFMainValue>1.0</CFMainValue>
    <CFLowerBound>1.0</CFLowerBound>
    <CFUpperBound>1.0</CFUpperBound>
  </CFactor>
  <CFactor>
    <CFName>CF-in-0101</CFName>
    <CFFlow>EF-in-01</CFFlow>
    <CFCategory>WRes-01</CFCategory>
    <CFMainValue>-1.0</CFMainValue>
    <CFLowerBound>-1.0</CFLowerBound>
    <CFUpperBound>-1.0</CFUpperBound>
  </CFactor>

```

```

  <CFactor>
    <CFName>CF-in-0201</CFName>
    <CFFlow>EF-in-02</CFFlow>
    <CFCategory>WRes-01</CFCategory>
    <CFMainValue>-5.0</CFMainValue>
    <CFLowerBound>-5.5</CFLowerBound>
    <CFUpperBound>-4.5</CFUpperBound>
  </CFactor>
</CFactors>

```



MultiVaLCA Version 0.821

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

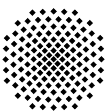
Neue Bewertungsmethode

Name der Bewertungsmethode

Wirkungskategorie

Charakterisierungsfaktor

>>> ... <<<

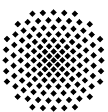


MultiValCA Version 0.821 - MV-Bsp-01.xml

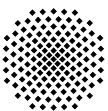
Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der Bewertungsmethoden

Bewertungsmethode	Elementtyp	Elementname
BM-01		
	Wirkungskategorie	WE mi-01
	Wirkungskategorie	WRes-01
	Charakterisierungsfaktor	CF-out-0101
	Charakterisierungsfaktor	CF-in-0101
	Charakterisierungsfaktor	CF-in-0201



```
<LCIAMethods>
  <LCIAMethod>
    <LCIA-Name>BM-01</LCIA-Name>
    <LCIA-Categories>
      <LCIA-Category>WEmi-01</LCIA-Category>
      <LCIA-Category>WRes-01</LCIA-Category>
    </LCIA-Categories>
    <LCIA-Factors>
      <LCIA-Factor>CF-out-0101</LCIA-Factor>
      <LCIA-Factor>CF-in-0101</LCIA-Factor>
      <LCIA-Factor>CF-in-0201</LCIA-Factor>
    </LCIA-Factors>
  </LCIAMethod>
</LCIAMethods>
```



MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-01.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Wirkungsabschätzung

Objekttyp: Produktsystem

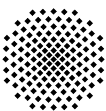
Objektname: PS-01

Bewertungsmethode: BM-01

Werttyp: Untergrenze

Berechnungsergebnisse anzeigen

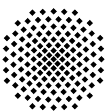
Wirkungskategorie	Wirkungsindikator	Wert
WE _{mi} -01	EF-out-01-eq	12.54
W _{Res} -01	EF-in-01-eq	8.55



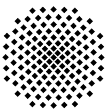
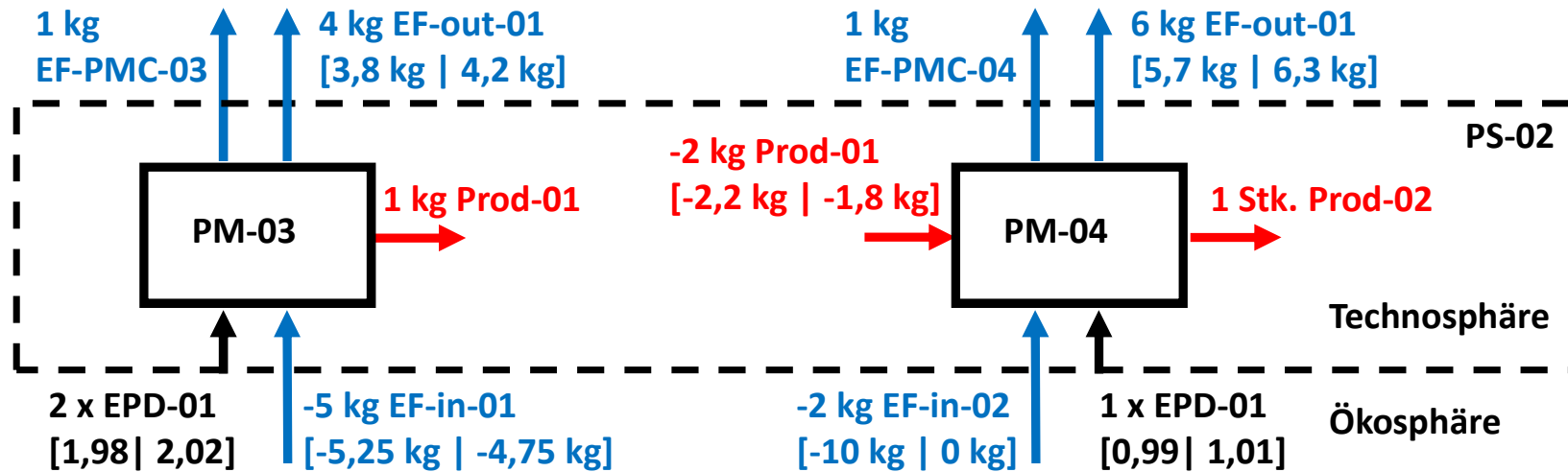
4. Berücksichtigung von Umweltproduktdeklarationen

Durchzuführende Schritte:

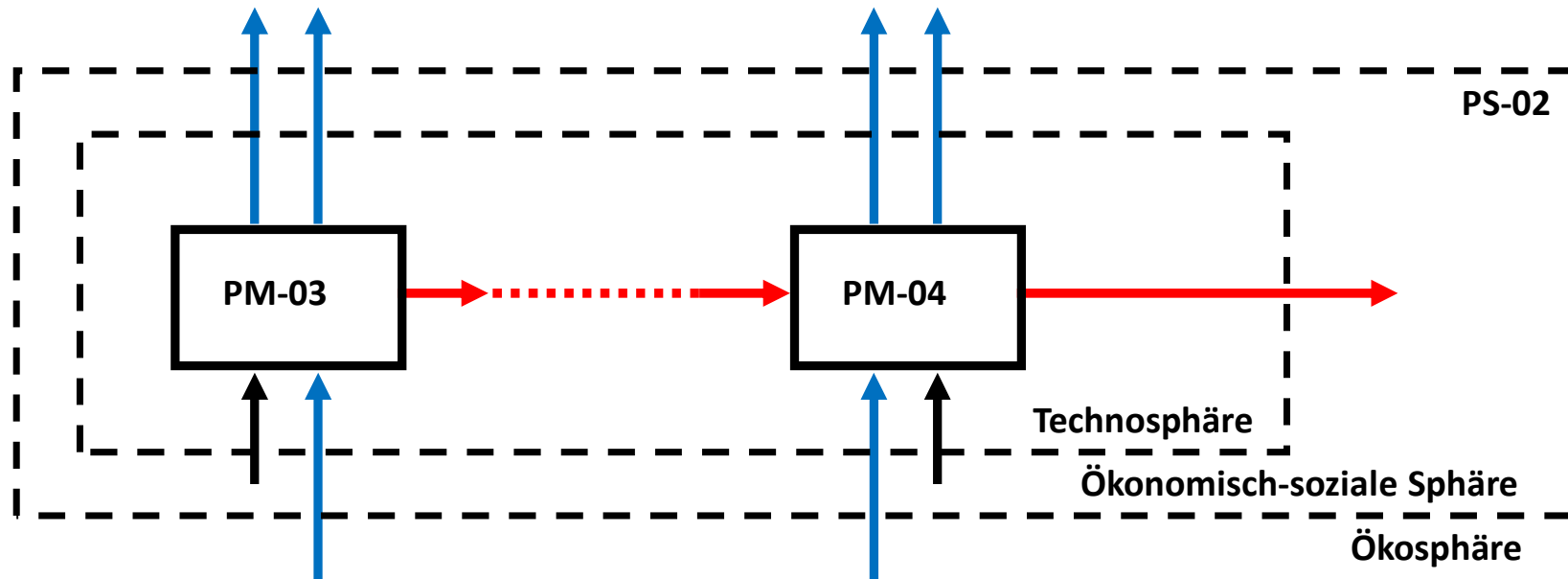
- Veranschaulichung des Beispielsproblems in Form eines Graphen
- Erfassung der hinzukommenden Daten:
 - Weitere Objekte der bereits bekannten Arten
 - Eingabedialog „Neue Produktdeklaration“
- Überprüfung und ggf. Korrektur der erfassten Daten...
 - anhand der zugehörigen Listen in MultiVaLCA.
 - anhand einer exportierten/importierten XML-Datei.
- Berechnung der zugehörigen Wirkungsabschätzungen.



Beispiel Nr. 2 (s. MV-Bsp-02.xml)



Beispiel Nr. 2 (schematisch)



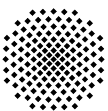
MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-01b.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste aller Flüsse

Name	Typ	Einheit
EF-PMC-01	Elementarfluss	kg
EF-PMC-02	Elementarfluss	kg
EF-PMC-03	Elementarfluss	kg
EF-PMC-04	Elementarfluss	kg
EF-out-01	Elementarfluss	kg
EF-in-01	Elementarfluss	kg
EF-in-02	Elementarfluss	kg
Prod-01	Produktfluss	kg
Prod-02	Produktfluss	Items

Neu



MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-01b.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Neue Produktdeklaration

Name des zu deklarierenden Produkts

Einheit ▼

Wirkungskategorie

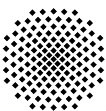
Menge

Feste Abweichung in %

Untergrenze

Obergrenze

>>> ... <<<

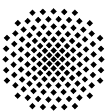


MultiValCA Version 0.821 - MV-Bsp-02.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der Einzeldeklarationen

Name	Einheit	Wirkungskategorie	Typ	Menge
EPD-01	kg			
		WE mi-01	Hauptwert	5.0
		WE mi-01	Untergrenze	5.0
		WE mi-01	Obergrenze	5.0
		WRes-01	Hauptwert	2.0
		WRes-01	Untergrenze	1.9
		WRes-01	Obergrenze	2.1



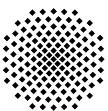
MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-02.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der Einzelmodule

Prozessmodul	Fluss	Typ	Menge
PM-03			
	EF-PMC-03	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-03	Untergrenze	1.0
	EF-PMC-03	Obergrenze	1.0
	EF-out-01	Hauptwert	4.0
	EF-out-01	Untergrenze	3.8
	EF-out-01	Obergrenze	4.2
	EF-in-01	Hauptwert	-5.0
	EF-in-01	Untergrenze	-5.25
	EF-in-01	Obergrenze	-4.75
	Prod-01	Hauptwert	1.0
	Prod-01	Untergrenze	1.0
	Prod-01	Obergrenze	1.0
	EPD-01	Hauptwert	2.0
	EPD-01	Untergrenze	1.98
	EPD-01	Obergrenze	2.02
PM-02			
	EF-PMC-02	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-02	Untergrenze	1.0
	EF-PMC-02	Obergrenze	1.0
	EF-out-01	Hauptwert	6.0

Neu



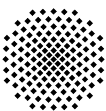
MultiValCA Version 0.821 - MV-Bsp-02.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der Einzelmodule

Prozessmodul	Fluss	Typ	Menge
	Prod-01	Untergrenze	1.0
	Prod-01	Obergrenze	1.0
PM-04			
	EF-PMC-04	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-04	Untergrenze	1.0
	EF-PMC-04	Obergrenze	1.0
	EF-out-01	Hauptwert	6.0
	EF-out-01	Untergrenze	5.7
	EF-out-01	Obergrenze	6.3
	EF-in-02	Hauptwert	-2.0
	EF-in-02	Untergrenze	-10.0
	EF-in-02	Obergrenze	0.0
	Prod-02	Hauptwert	1.0
	Prod-02	Untergrenze	1.0
	Prod-02	Obergrenze	1.0
	Prod-01	Hauptwert	-2.0
	Prod-01	Untergrenze	-2.2
	Prod-01	Obergrenze	-1.8
	EPD-01	Hauptwert	1.0
	EPD-01	Untergrenze	0.99
	EPD-01	Obergrenze	1.01

Neu



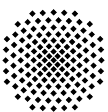
MultiValCA Version 0.821 - MV-Bsp-02.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der einzelnen Produktsysteme

Produktsystem	Elementtyp	Elementname
PS-01		
	Prozessmodul	PM-01
	Prozessmodul	PM-02
	Bedarf	Prod-02 (1.0 Items)
PS-02		
	Prozessmodul	PM-03
	Prozessmodul	PM-04
	Bedarf	Prod-02 (1.0 Items)

Neu



MultiValCA Version 0.821 - MV-Bsp-02.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Sachbilanzen aller Produktsysteme

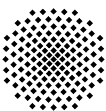
Produktsystem	Fluss	Typ	Menge
	EF-in-02	Untergrenze	-10,0 kg
	EF-in-02	Obergrenze	0,0 kg
PS-02			
	EF-PMC-03	Hauptwert	2,0 kg
	EF-PMC-03	Untergrenze	1,8 kg
	EF-PMC-03	Obergrenze	2,2 kg
	EF-out-01	Hauptwert	14,0 kg
	EF-out-01	Untergrenze	12,54 kg
	EF-out-01	Obergrenze	15,540000000000003 kg
	EF-in-01	Hauptwert	-10,0 kg
	EF-in-01	Untergrenze	-11,55 kg
	EF-in-01	Obergrenze	-8,55 kg
	EF-PMC-04	Hauptwert	1,0 kg
	EF-PMC-04	Untergrenze	1,0 kg
	EF-PMC-04	Obergrenze	1,0 kg
	EF-in-02	Hauptwert	-2,0 kg
	EF-in-02	Untergrenze	-10,0 kg
	EF-in-02	Obergrenze	0,0 kg
	EPD-01	Hauptwert	5,0 tdu
	EPD-01	Untergrenze	4,554 tdu
	EPD-01	Obergrenze	5,454000000000001 tdu

vgl.
PS-01:

geändert

geändert

Neu



MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-02.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Wirkungsabschätzung

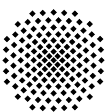
Objekttyp

Objektname

Bewertungsmethode

Werttyp

Wirkungskategorie	Wirkungsindikator	Wert
WEEmi-01	EF-out-01-eq	14.3
WRes-01	EF-in-01-eq	9.492



MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-02.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Wirkungsabschätzung

Objektyp: Produktsystem

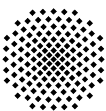
Objektname: PS-02

Bewertungsmethode: BM-01

Werttyp: Obergrenze

Berechnungsergebnisse anzeigen

Wirkungskategorie	Wirkungsindikator	Wert
WE mi-01	EF-out-01-eq	42.81
WRes-01	EF-in-01-eq	78.0034

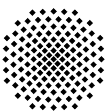


5. Prozessmodulgruppen und Produktsystemgruppen

Beispiel Nr. 3 (s. MV-Bsp-03.xml)

Durchzuführende Schritte:

- Erfassung der hinzukommenden Daten:
 - Weitere Objekte der bereits bekannten Arten
 - Eingabedialog „Neue Prozessmodulgruppe“
 - Eingabedialog „Neue Produktsystemgruppe“
- Überprüfung und ggf. Korrektur der erfassten Daten...
- Graphische Veranschaulichung einiger Teilsysteme.
- Berechnung der zugehörigen Sachbilanzen und Wirkungsabschätzungen.



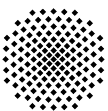
MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-03.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste aller Flüsse

Name	Typ	Einheit
EF-PMC-01	Elementarfluss	kg
EF-PMC-02	Elementarfluss	kg
EF-PMC-03	Elementarfluss	kg
EF-PMC-04	Elementarfluss	kg
EF-PMC-05	Elementarfluss	kg
EF-out-01	Elementarfluss	kg
EF-in-01	Elementarfluss	kg
EF-in-02	Elementarfluss	kg
Prod-01	Produktfluss	kg
Prod-02	Produktfluss	Items

Neu



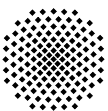
MultiValCA Version 0.821 - MV-Bsp-03.xml

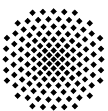
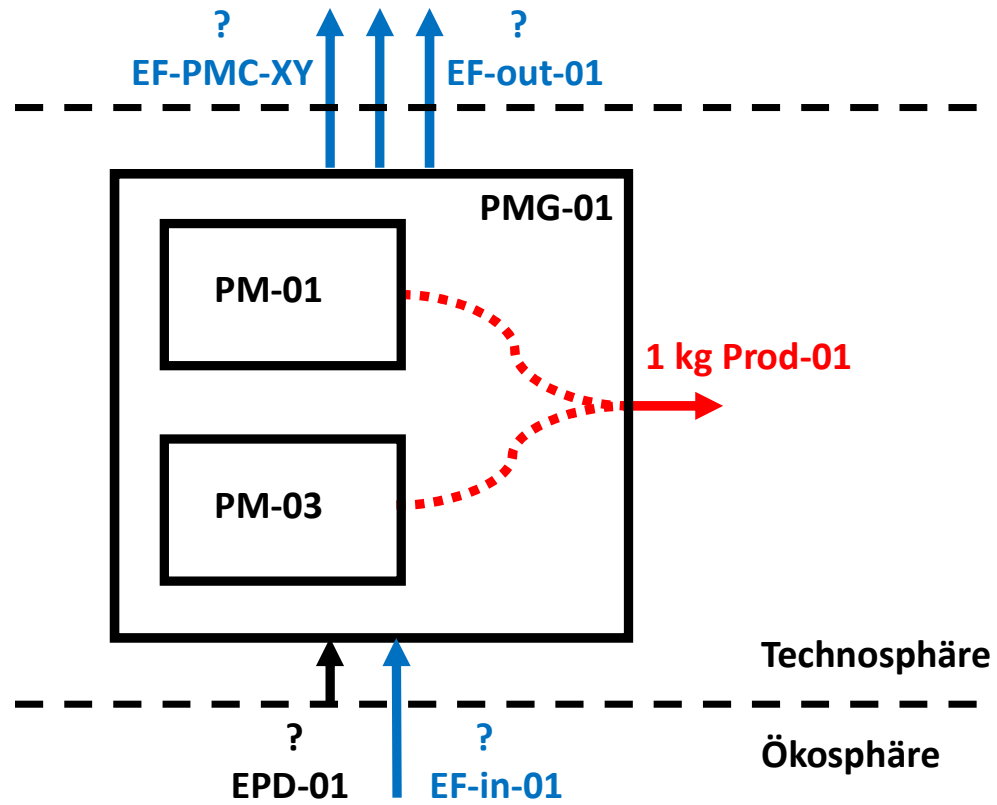
Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

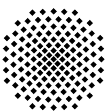
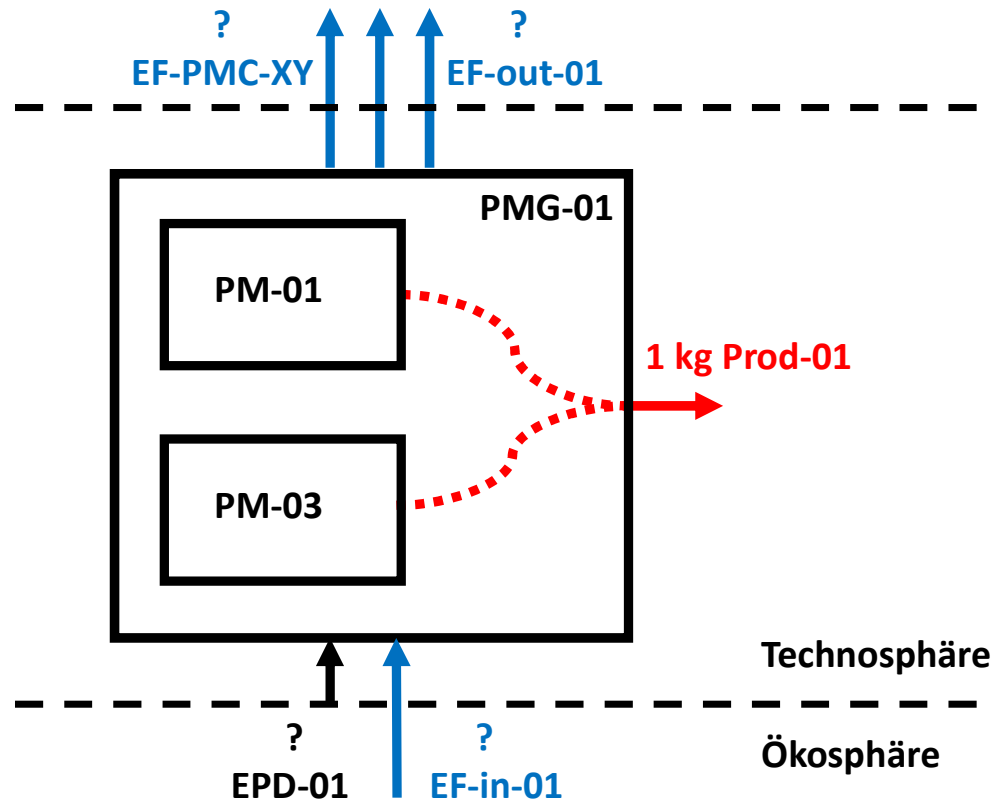
Liste der Einzelmodule

Prozessmodul	Fluss	Typ	Menge
PM-05			
	EF-PMC-05	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-05	Untergrenze	1.0
	EF-PMC-05	Obergrenze	1.0
	EF-out-01	Hauptwert	4.4
	EF-out-01	Untergrenze	4.2
	EF-out-01	Obergrenze	4.6
	EF-in-01	Hauptwert	-5.5
	EF-in-01	Untergrenze	-5.75
	EF-in-01	Obergrenze	-5.25
	Prod-01	Hauptwert	1.0
	Prod-01	Untergrenze	1.0
	Prod-01	Obergrenze	1.0
PM-04			
	EF-PMC-04	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-04	Untergrenze	1.0
	EF-PMC-04	Obergrenze	1.0
	EF-out-01	Hauptwert	6.0
	EF-out-01	Untergrenze	5.7
	EF-out-01	Obergrenze	6.3
	EF-in-02	Hauptwert	-2.0

Neu







MultiVaLCA Version 0.821

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Neue Prozessmodulgruppe

Name der Gruppe

relevanter Produktfluss

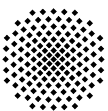
Menge

neue Gruppe anlegen

Name des hinzuzufügenden Moduls

Modul zur Gruppe hinzufügen fertig

>>> ... <<<



```

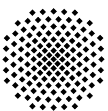
<FlowValueMapGroups>
  <FlowValueMapGroup>
    <FVMGroupName>PMG-01</FVMGroupName>
    <FVM-Type>ProcessModule</FVM-Type>
    <RelevantFlowName>Prod-01</RelevantFlowName>
    <RelevantFlowValue>1.0</RelevantFlowValue>
    <FVMGroup-Elements>
      <FVMGroup-Element>
        <FVMGE-Name>PM-01</FVMGE-Name>
      </FVMGroup-Element>
      <FVMGroup-Element>
        <FVMGE-Name>PM-03</FVMGE-Name>
      </FVMGroup-Element>
    </FVMGroup-Elements>
  </FlowValueMapGroup>

```

```

<FlowValueMapGroup>
  <FVMGroupName>PMG-02</FVMGroupName>
  <FVM-Type>ProcessModule</FVM-Type>
  <RelevantFlowName>Prod-01</RelevantFlowName>
  <RelevantFlowValue>1.0</RelevantFlowValue>
  <FVMGroup-Elements>
    <FVMGroup-Element>
      <FVMGE-Name>PM-01</FVMGE-Name>
    </FVMGroup-Element>
    <FVMGroup-Element>
      <FVMGE-Name>PM-05</FVMGE-Name>
    </FVMGroup-Element>
  </FVMGroup-Elements>
</FlowValueMapGroup>

```

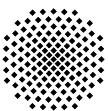


MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-03.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der Prozessmodulgruppen

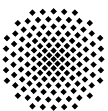
Name	Fluss	Typ	Menge
PMG-01 (PM-01, PM-03)			
	EF-PMC-01	Hauptwert	0.5
	EF-PMC-01	Untergrenze	0.0
	EF-PMC-01	Obergrenze	1.0
	EF-out-01	Hauptwert	4.0
	EF-out-01	Untergrenze	3.8
	EF-out-01	Obergrenze	4.2
	EF-in-01	Hauptwert	-5.0
	EF-in-01	Untergrenze	-5.25
	EF-in-01	Obergrenze	-4.75
	EF-PMC-03	Hauptwert	0.5
	EF-PMC-03	Untergrenze	0.0
	EF-PMC-03	Obergrenze	1.0
	Prod-01	Hauptwert	1.0
	Prod-01	Untergrenze	1.0
	Prod-01	Obergrenze	1.0
	EPD-01	Hauptwert	1.0
	EPD-01	Untergrenze	0.0
	EPD-01	Obergrenze	2.02
PMG-02 (PM-01, PM-05)			
	EF-PMC-01	Hauptwert	0.5



Vergleich der relevanten Elementarflüsse

	EF-out-01			EF-in-01		
	U	H	O	U	H	O
PM-01	3.8	4.0	4.3	-5.25	-5.0	-4.75
PM-05	4.2	4.4	4.6	-5.75	-5.5	-5.25
PMG-02	3.8	4.2	4.6	-5.75	-5.25	-4.75

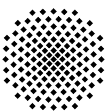
	EPD-01		
	U	H	O
PM-01	0.0	0.0	0.0
PM-03	1.98	2.0	2.02
PMG-01	0.0	1.0	2.02



Vergleich der Wirkungsabschätzungen

	WEmi-01			WRes-01		
	U	H	O	U	H	O
PM-01	3.8	4.0	4.2	4.75	5.0	5.25
PM-03	13.7	14.00	14.3	8.512	9.0	9.492
PMG-01	3.8	9.0	14.3	4.75	7.0	9.492

	WEmi-01			WRes-01		
	U	H	O	U	H	O
PM-01	3.8	4.0	4.2	4.75	5.0	5.25
PM-05	4.2	4.4	4.6	5.25	5.5	5.75
PMG-02	3.8	4.2	4.6	4.75	5.25	5.75



MultiVaLCA Version 0.821

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Neue Produktsystemgruppe

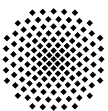
Name der Gruppe

relevanter Produktfluss

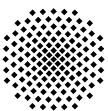
Menge

Name des hinzuzufügenden Systems

>>> ... <<<




```
<FlowValueMapGroup>
  <FVMGroupName>PSG-01</FVMGroupName>
  <FVM-Type>ProductSystem</FVM-Type>
  <RelevantFlowName>Prod-02</RelevantFlowName>
  <RelevantFlowValue>1.0</RelevantFlowValue>
  <FVMGroup-Elements>
    <FVMGroup-Element>
      <FVMGE-Name>PS-01</FVMGE-Name>
    </FVMGroup-Element>
    <FVMGroup-Element>
      <FVMGE-Name>PS-02</FVMGE-Name>
    </FVMGroup-Element>
  </FVMGroup-Elements>
</FlowValueMapGroup>
</FlowValueMapGroups>
```

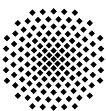


MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-03.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der Systemgruppen

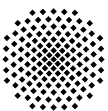
Name	Fluss	Typ	Menge
PSG-01 (PS-01, PS-02)			
	EF-PMC-01	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-01	Untergrenze	0.0
	EF-PMC-01	Obergrenze	2.2
	EF-out-01	Hauptwert	14.0
	EF-out-01	Untergrenze	12.54
	EF-out-01	Obergrenze	15.540000000000003
	EF-in-01	Hauptwert	-10.0
	EF-in-01	Untergrenze	-11.55
	EF-in-01	Obergrenze	-8.55
	EF-PMC-02	Hauptwert	0.5
	EF-PMC-02	Untergrenze	0.0
	EF-PMC-02	Obergrenze	1.0
	EF-in-02	Hauptwert	-2.0
	EF-in-02	Untergrenze	-10.0
	EF-in-02	Obergrenze	0.0
	EF-PMC-03	Hauptwert	1.0
	EF-PMC-03	Untergrenze	0.0
	EF-PMC-03	Obergrenze	2.2
	EF-PMC-04	Hauptwert	0.5
	EF-PMC-04	Untergrenze	0.0



```

<ProductSystem>
  <PS-Name>PS-03</PS-Name>
  <PS-Modules>
    <PS-Module>
      <PSM-Name>PSG-01</PSM-Name>
    </PS-Module>
  </PS-Modules>
  <DemandVector>
    <DV-Entry>
      <DV-Name>Prod-02</DV-Name>
      <DV-Value>1.0</DV-Value>
    </DV-Entry>
  </DemandVector>
  <PreAndCoProducts/>
</ProductSystem>
</ProductSystems>

```



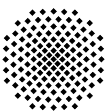
MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-03.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Liste der einzelnen Produktsysteme

Produktsystem	Elementtyp	Elementname
PS-01		
	Prozessmodul	PM-01
	Prozessmodul	PM-02
	Bedarf	Prod-02 (1.0 Items)
PS-02		
	Prozessmodul	PM-03
	Prozessmodul	PM-04
	Bedarf	Prod-02 (1.0 Items)
PS-03		
	Subsystemgruppe	PSG-01
	Bedarf	Prod-02 (1.0 Items)

Neu

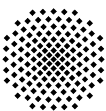


MultiVaLCA Version 0.821 - MV-Bsp-03.xml

Datei Neu/Bearbeiten Liste Berechnen Einstellungen Hilfe

Sachbilanzen aller Produktsysteme

Produktsystem	Fluss	Typ	Menge
PS-03	EPD-01	Obergrenze	5.4340000000000001 tdd
	EF-PMC-01	Hauptwert	1.0 kg
	EF-PMC-01	Untergrenze	0.0 kg
	EF-PMC-01	Obergrenze	2.2 kg
	EF-out-01	Hauptwert	14.0 kg
	EF-out-01	Untergrenze	12.54 kg
	EF-out-01	Obergrenze	15.540000000000003 kg
	EF-in-01	Hauptwert	-10.0 kg
	EF-in-01	Untergrenze	-11.55 kg
	EF-in-01	Obergrenze	-8.55 kg
	EF-PMC-02	Hauptwert	0.5 kg
	EF-PMC-02	Untergrenze	0.0 kg
	EF-PMC-02	Obergrenze	1.0 kg
	EF-in-02	Hauptwert	-2.0 kg
	EF-in-02	Untergrenze	-10.0 kg
	EF-in-02	Obergrenze	0.0 kg
	EF-PMC-03	Hauptwert	1.0 kg
	EF-PMC-03	Untergrenze	0.0 kg
	EF-PMC-03	Obergrenze	2.2 kg
	EF-PMC-04	Hauptwert	0.5 kg
	EF-PMC-04	Untergrenze	0.0 kg



Vergleich der Wirkungsabschätzungen

	WEmi-01			WRes-01		
	U	H	O	U	H	O
PS-01	12.54	14.0	15.54	8.55	20.0	66.55
PS-02	35.31	39.0	42.81	17.2026	30.0	78.0034
PS-03	12.54	26.5	42.81	8.55	25.0	78.0034

