

Instrumente zur Darstellung einer „Abfallbilanz“

## STOFFFLUSSANALYSEN mit STAN 2

WIN Fachinformationstag:

Anpassungserfordernisse der betrieblichen Abfallwirtschaft an die aktuellen Rahmenbedingungen!

25. Juni 2009, Graz



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

VIENNA  
UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY



**Oliver Cencic**

Institut für Wassergüte,  
Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft  
Technische Universität Wien

**Download unter: [www.iwa.tuwien.ac.at](http://www.iwa.tuwien.ac.at)**

Software für Stoffflussanalysen

# STAN<sup>2</sup>

Technische Universität Wien

Programmierung: Oliver Cencic, Alfred Kovacs; Projektleitung: Helmut Rechberger  
Herausgeber: Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft  
Finanziert durch: voestalpine - Lebensministerium - Bundesländer Österreichs  
© inka software

# Benutzeroberfläche (1)

## Einfache Modellierung von Stoffflusssystemen

The screenshot displays the STAN 2.0 software interface for modeling material flow systems. The main window shows a process flow diagram with four processes (Prozess 1, 2, 3, 4) and five flows (Fluss 1 to 5). Fluss 1 is an input flow to Prozess 1 with a value of 100.00. Fluss 2 connects Prozess 1 to Prozess 3. Fluss 3 connects Prozess 1 to Prozess 2. Fluss 4 connects Prozess 2 to an output node (E). Fluss 5 connects Prozess 2 to Prozess 4. A legend indicates that flows are in t/a and storage is in t.

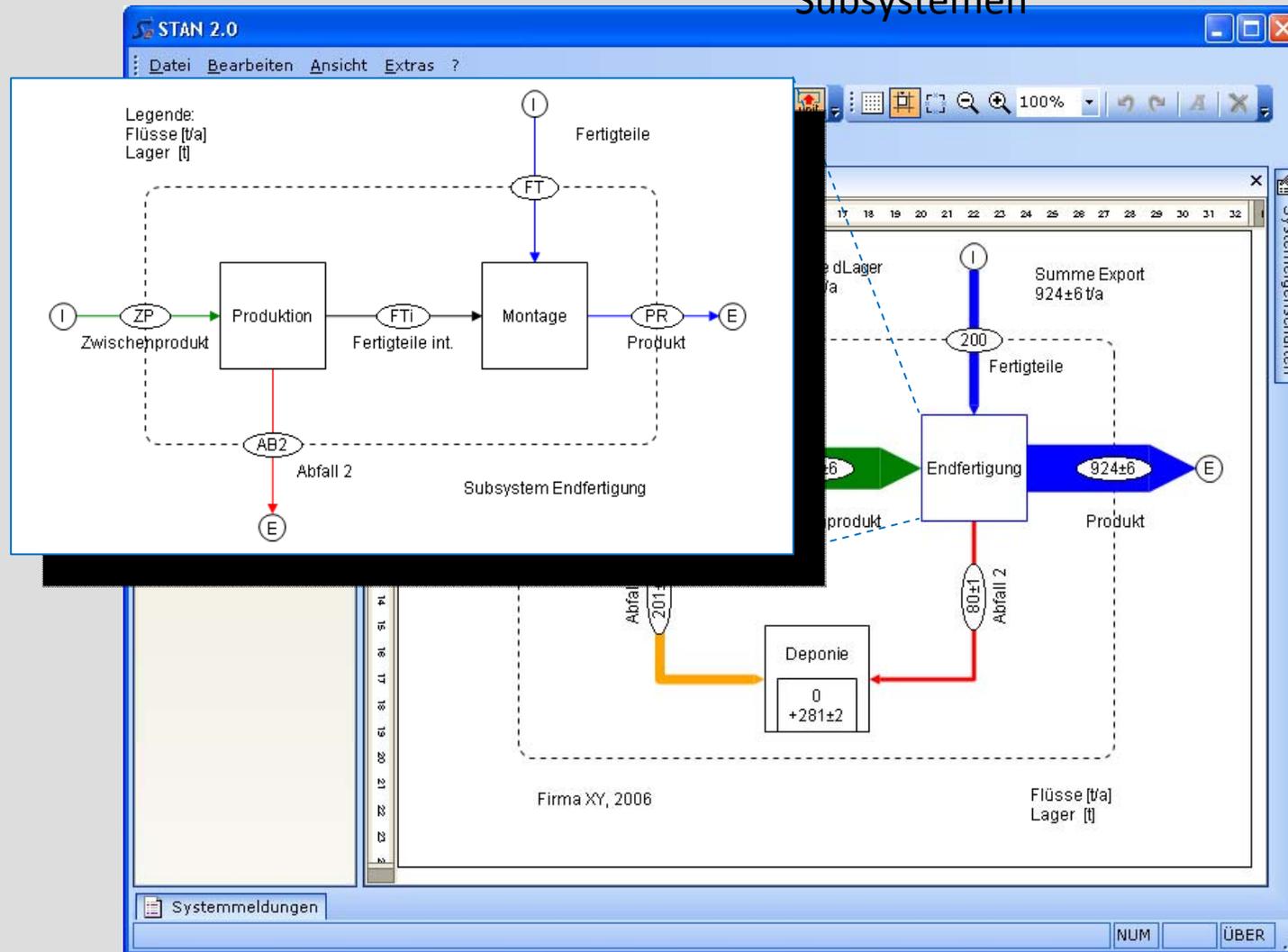
The interface includes several panels:

- MFA-Explorer:** A tree view showing the project structure: F4, Fluss 4; Neues MFA-System; F1, Fluss 1; F5, Fluss 5; P1, Prozess 1; P2, Prozess 2; P3, Prozess 3; P4, Prozess 4.
- Flusseigenschaften:** A panel for configuring flow properties for F1, Fluss 1. It includes fields for Ebene (Güter), Periode (2009), Quelle ((Unbekannt),(Unbekannt)), and Ziel (P1,Prozess 1). It also has input fields for Massenfluss (100 t/a), Volumenfluss (m³/a), and Dichte (t/m³).
- Systemmeldungen:** A message window showing system warnings:

Eb...	Pe...	Element	Beschreibung
!		P3,Proz...	Der Prozess (ohne Lager) 'P3,Prozess 3' muss mit mindestens...
!		P4,Proz...	Der Prozess (ohne Lager) 'P4,Prozess 4' muss mit mindestens...
!		F4,Flus...	Der Fluss 'F4,Fluss...' mit keinem Prozess verbunden!

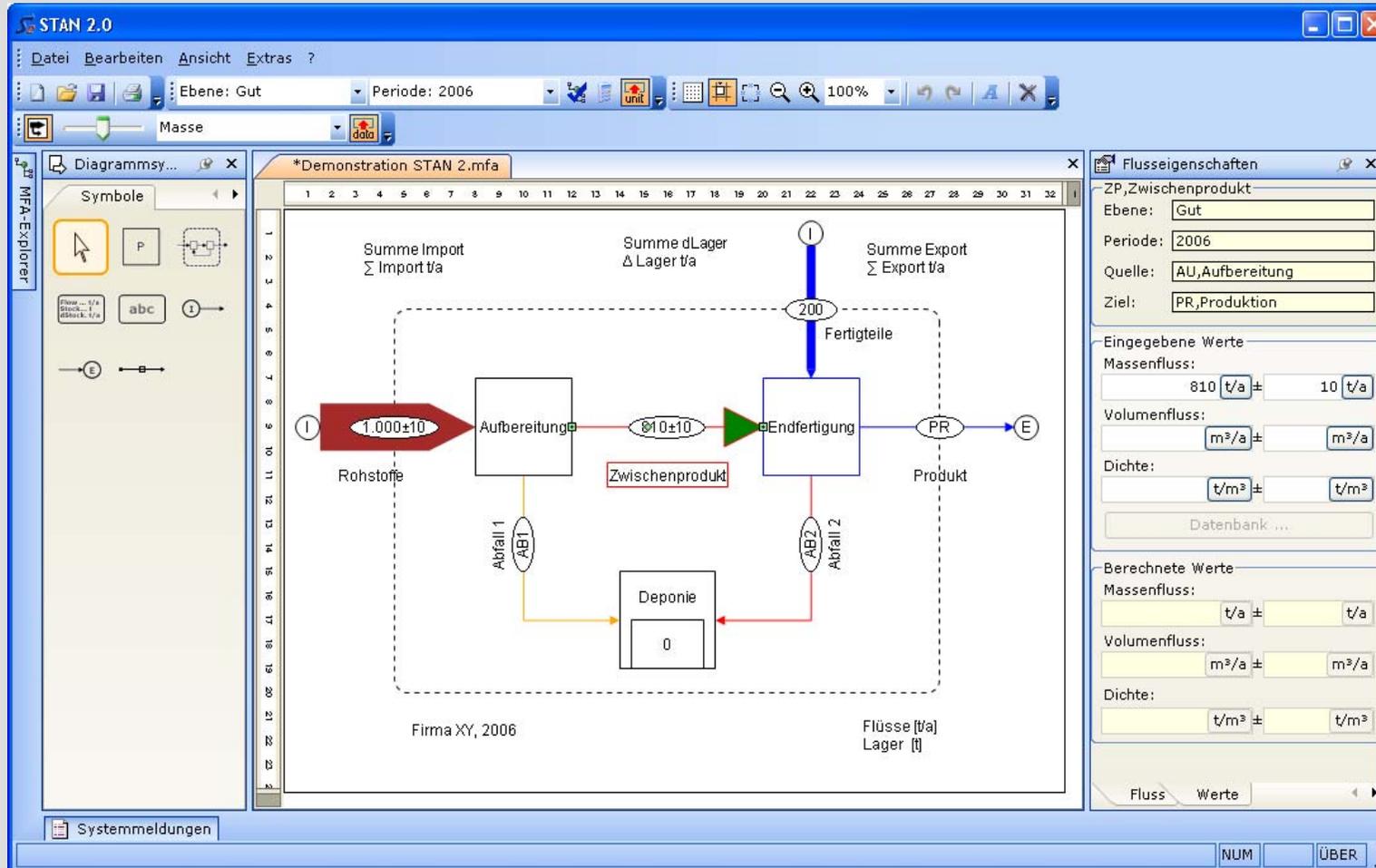
# Benutzeroberfläche (2)

## Definition von Subsystemen



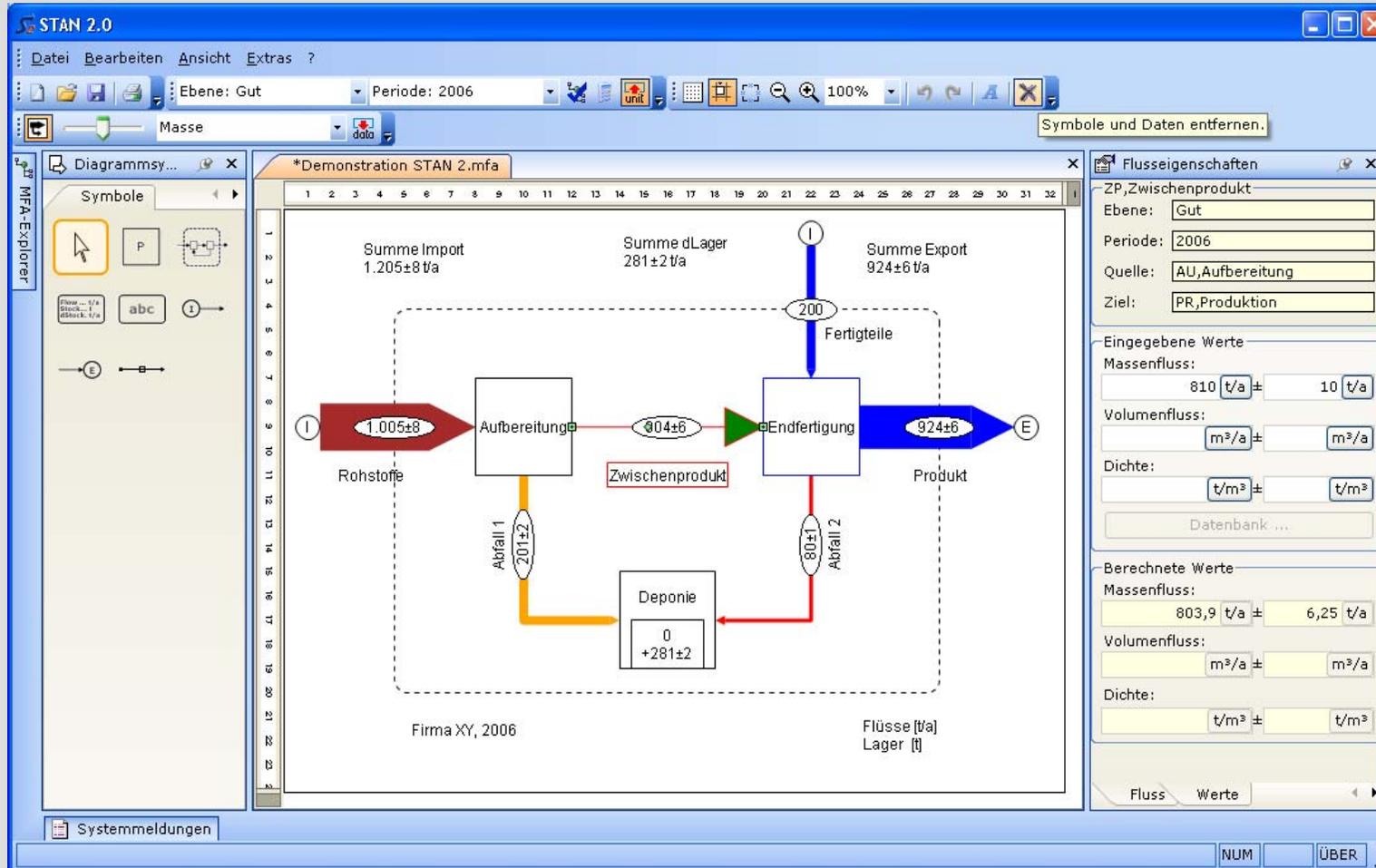
# Benutzeroberfläche (3)

Dateneingabe unter Berücksichtigung von Einheiten und Unsicherheiten → Sankey-Pfeile



# Benutzeroberfläche (4)

Ausgleichsrechnung und Identifikation von groben Datenfehlern,  
Berechnung unbekannter Größen & Fehlerfortpflanzung



# Flusskatalog

## Übernahme von Flussbezeichnungen aus Excel-Dateien

	A	B	C	D	E	F
1	SN	SN Spez.	g	<b>Abfallbezeichnung gemäß AVVO (2005) &amp; gemäß ÖNORM S 2100 (2005) &amp; fehlende nach ÖNORM 2100 (1998)</b>	GTIN	EWC
2	11			<b>Nahrungs- und Genussmittel</b>		
3	111			<b>Abfälle aus der Nahrungsmittelherstellung</b>		
4	11102			überlagerte Lebensmittel		
5	11102	77	g	überlagerte Lebensmittel		
6	11103			Spelze, Spelzen- und Getreidespelzen		
7	11103	77	g	Spelze, Spelzen- und Getreidespelzen		
8	11104			Würzmittelrückstände		
9	11104	77	g	Würzmittelrückstände		
10	11110			Melasse		
11	11110	77	g	Melasse		
12	11111			Teig		
13	11111	77	g	Teig	9008390010112	
14	11112			Rübenschnitzel, Rübenschwänze	9008390010129	020103, 020499
15	11112	77	g	Rübenschnitzel, Rübenschwänze	9008390010136	
16	11114			sonstige schlammförmige Nahrungsmittelabfälle	9008390010143	020101, 020201, 020301, 020401
17	11114	77	g	sonstige schlammförmige Nahrungsmittelabfälle	9008390010150	

**Auswahl aus Flusskatalog**

Katalog: Flusskatalog.xls Einstellungen ...

Suche: eisen Name

Kurzzeichen	Name
17207	Eisenbahnschwellen
17207	Eisenbahnschwellen
31208	Eisenoxid, gesintert
31208	Eisenoxid, gesintert
31208	Eisenoxid, gesintert
31222	Krätzen aus der Eisen- und Stahlerzeugung
31222	Krätzen aus der Eisen- und Stahlerzeugung
31614	Schlamm aus Eisenhütten
31614	Schlamm aus Eisenhütten

Beschreibung anzeigen OK Abbrechen

# Online-Hilfe (→F1)

**Ausgleichsrechnung**

Wozu dient die Ausgleichsrechnung? Dies soll an ein paar Beispielen demonstriert werden. Ausgangspunkt ist das folgende Modell:

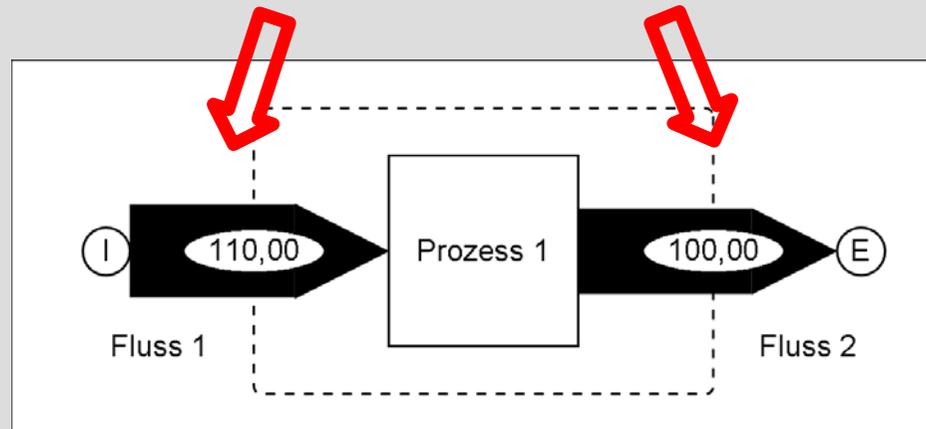
Da in diesem System in Prozess 1 keine Lagerbildung erlaubt ist, müsste gemäß Massenerhaltungsgesetz der Import gleich groß wie der Export sein. Dies ist nicht der Fall. D.h. es liegen widersprüchliche Daten vor.

Diese Art von Problemen kann durch eine Ausgleichsrechnung gelöst werden, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

1. Es muss ein überbestimmtes Gleichungssystem vorliegen (mehr Gleichungen als unbekannte Variablen).

# Identifikation von Datenfehlern (1)

Widersprüchliche Daten !



Berechnung

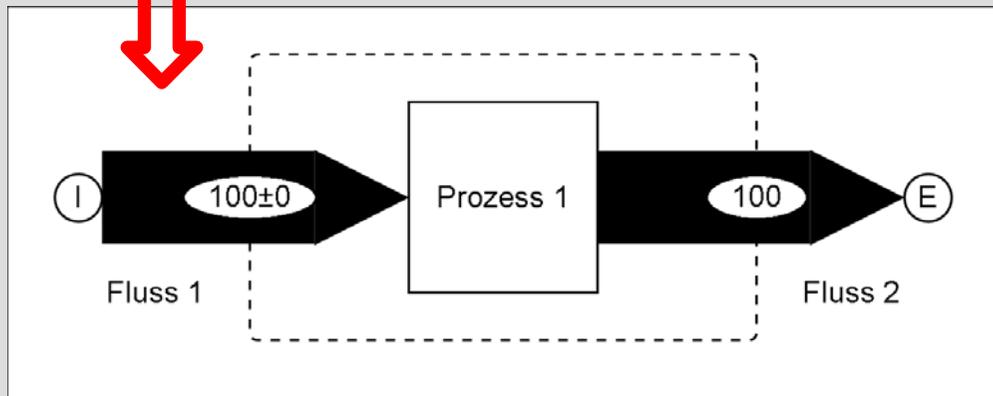
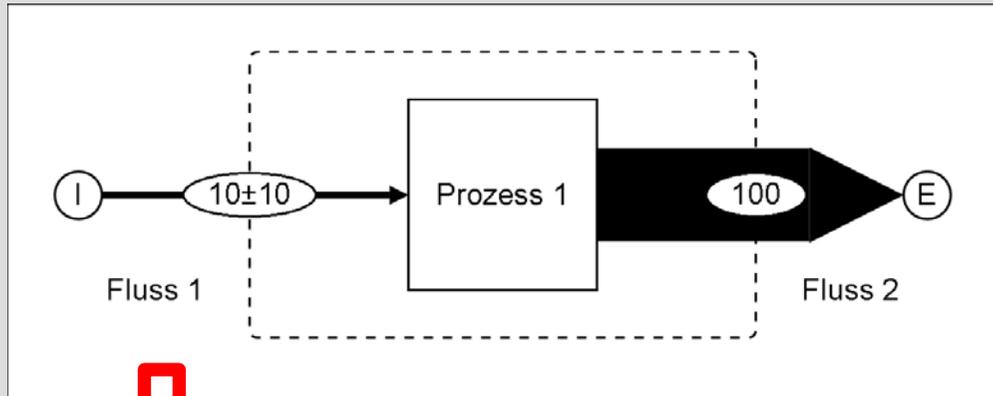


Identifikation



Systemmeldungen				
Ebene	Periode	Element	Beschreibung	
!		Allgemein	Bei der Berechnung sind Fehler aufgetreten! ...	
i		Allgemein	Berücksichtigte Ebenen: 'Güter'	
!	Good	2009	F1 (Flusswert)	Widerspruch (1) in konstanten Eingabewerten!
!	Good	2009	F2 (Flusswert)	Widerspruch (1) in konstanten Eingabewerten!

## Identifikation von Datenfehlern (2)

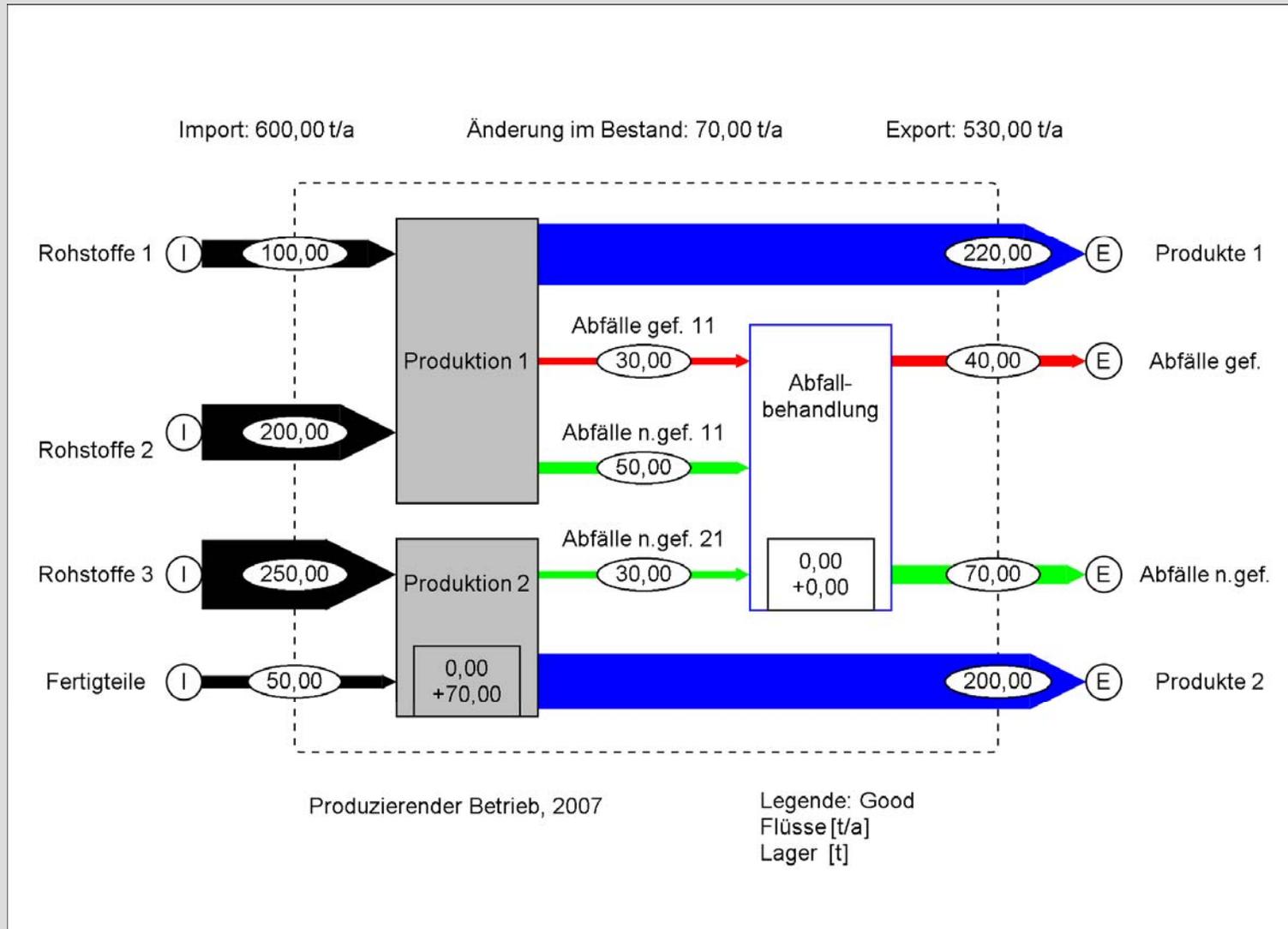


Bedingungen für  
Ausgleichsrechnung:  
(1) Überbestimmtes  
Gleichungssystem  
(2) Unsichere Daten

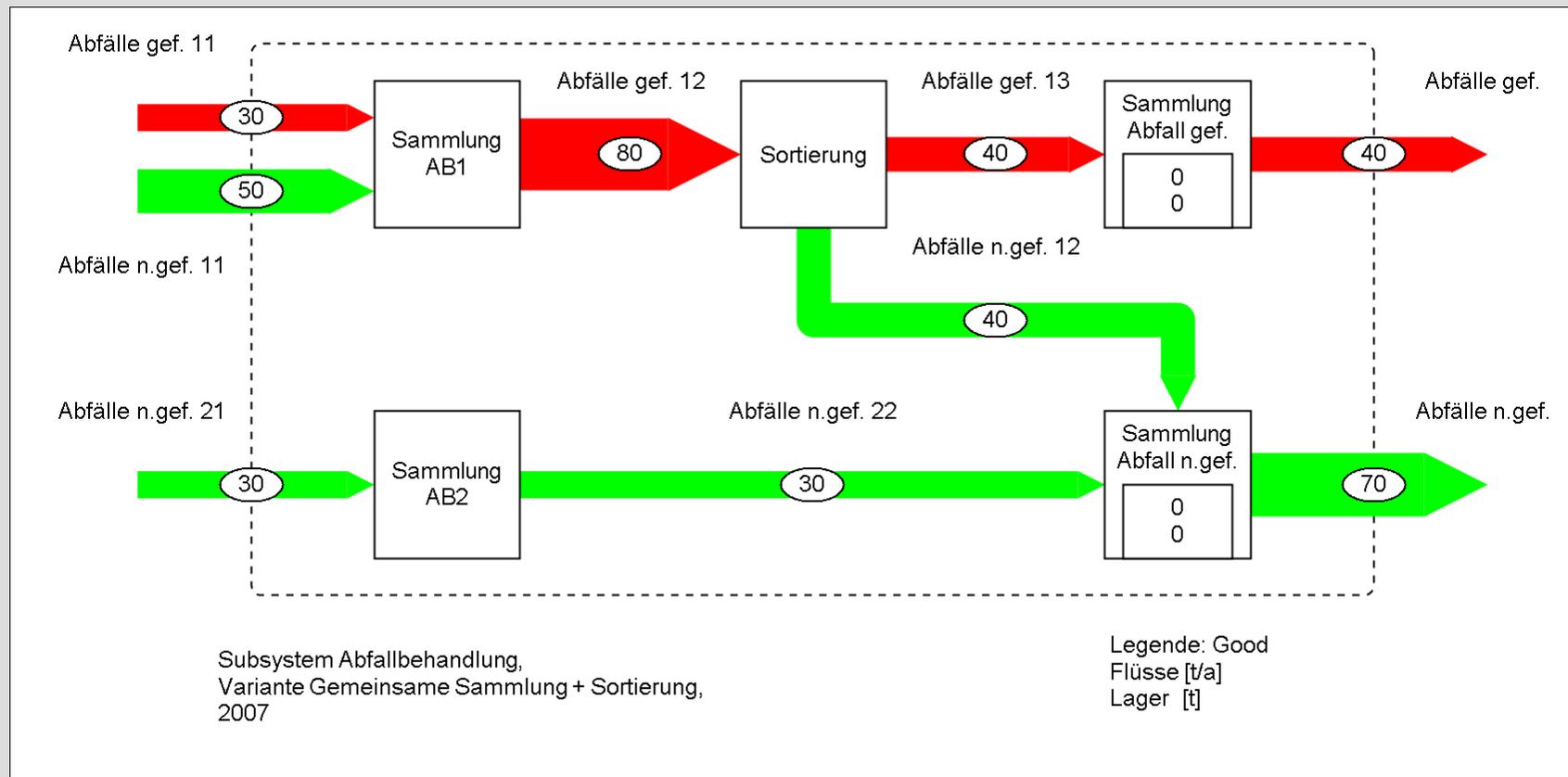
Notwendiger Ausgleich  
ist nicht durch zufällige  
Fehler erklärbar !

Systemmeldungen				
Ebene	Periode	Element	Beschreibung	
		Allgemein	Die Berechnung wurde erfolgreich abgeschlossen!...	
		Allgemein	Berücksichtigte Ebenen: 'Güter'	
	Good	2009	F1 (Flusswert)	Der Wert wurde zu stark ausgeglichen!

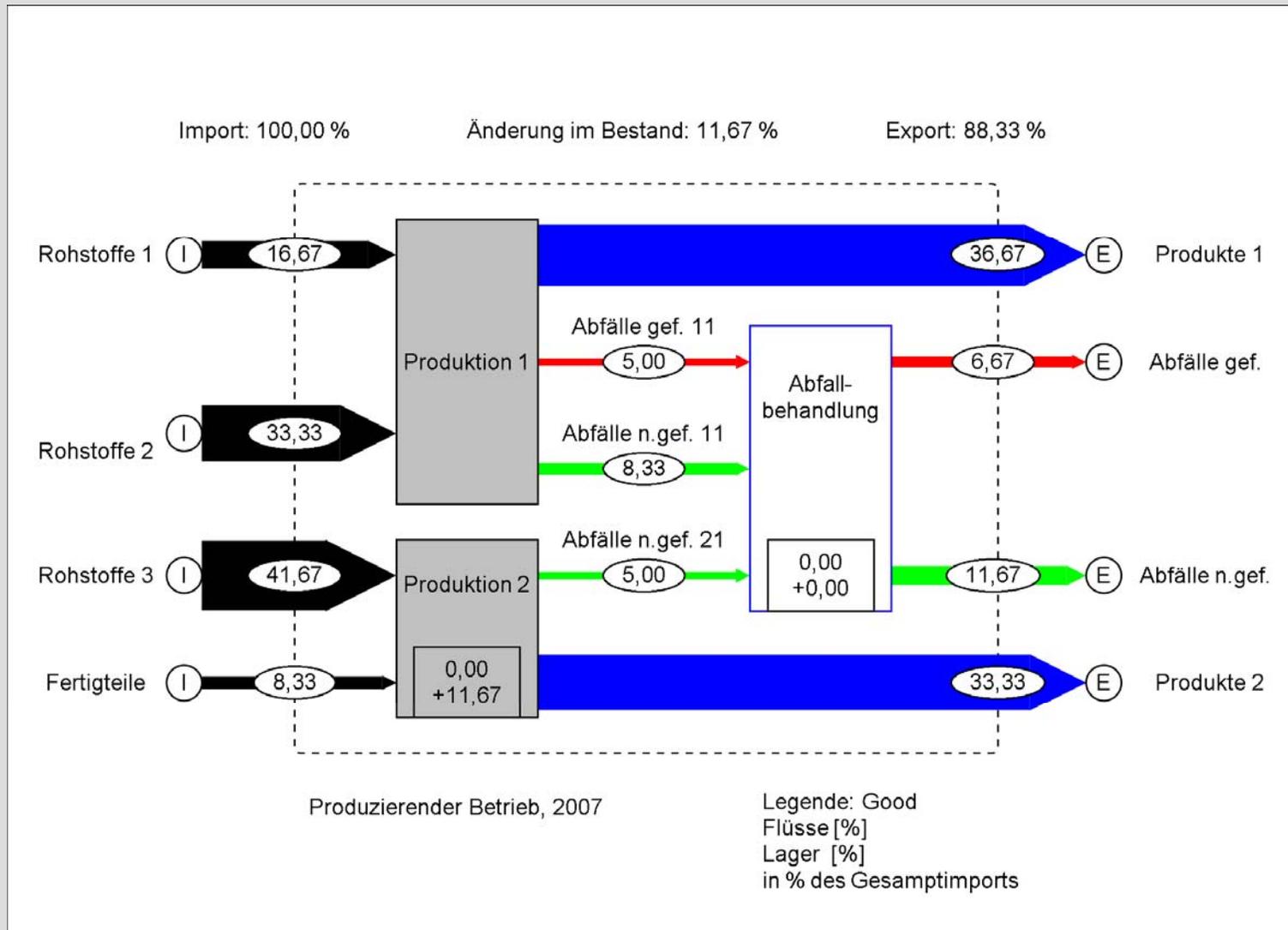
# Beispiel 1-1: AWK eines Betriebes (Hauptsystem)



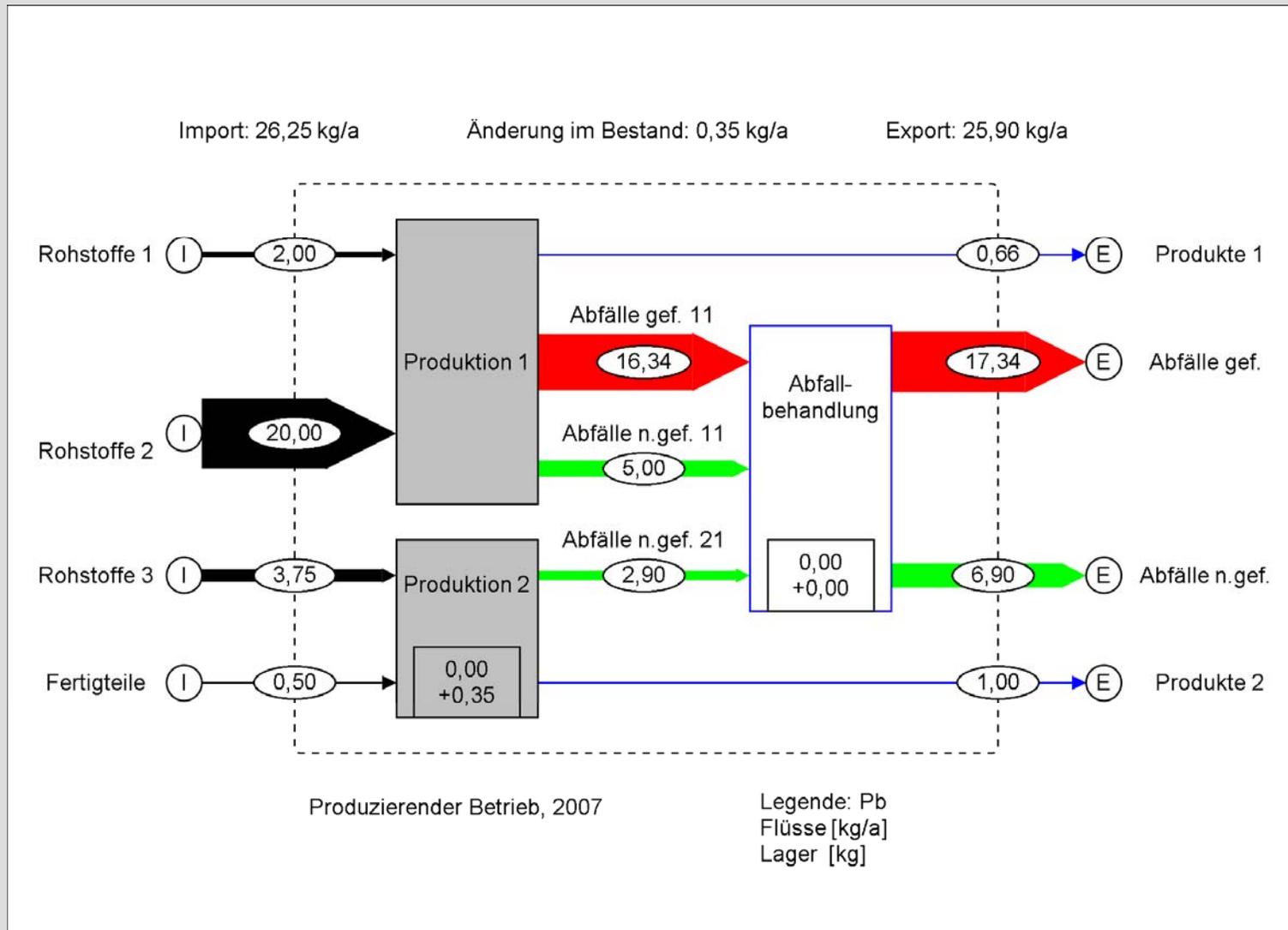
## Beispiel 1-2 : Subsystem Abfallbehandlung



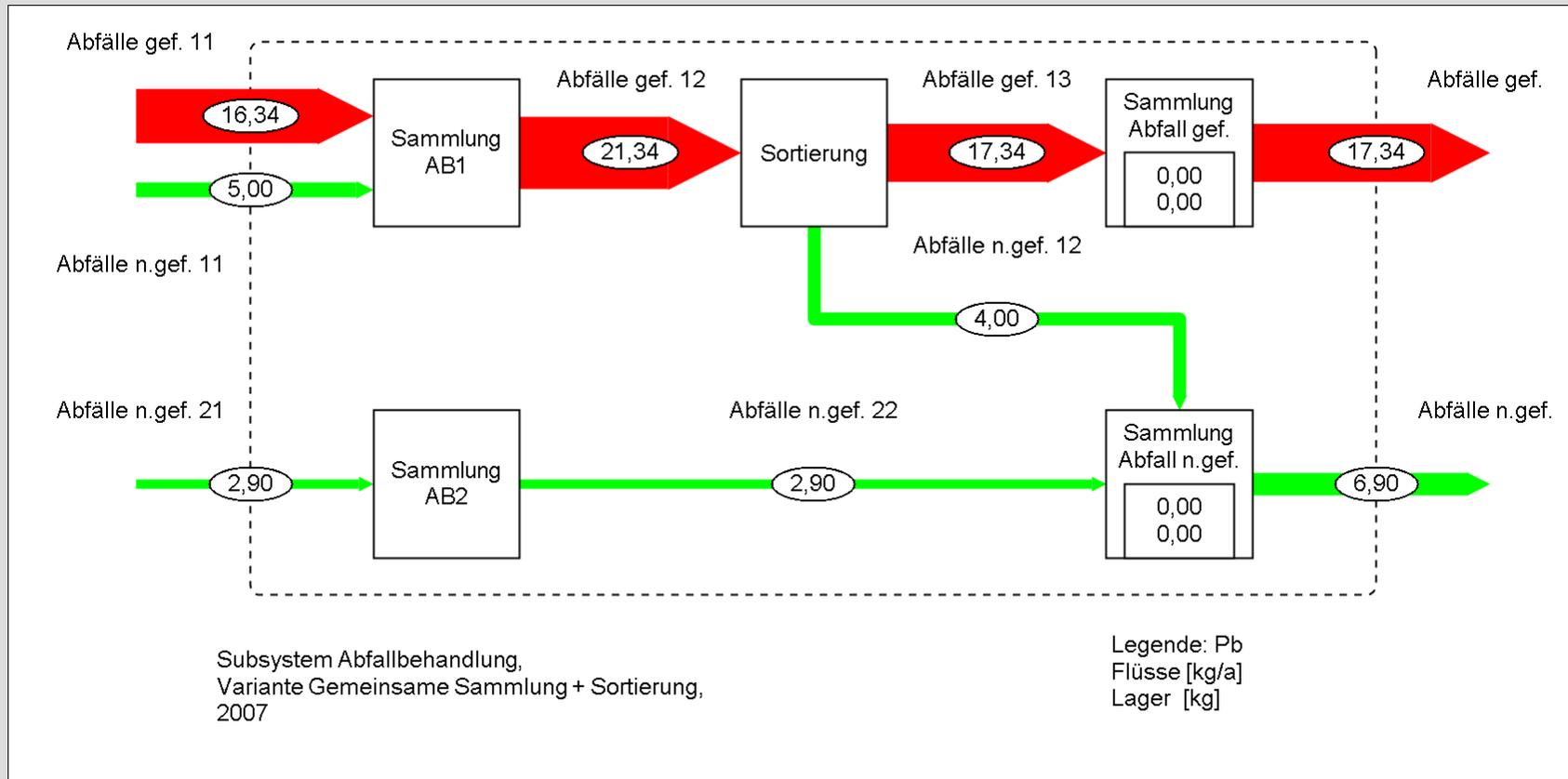
# Beispiel 1-3 : AWK eines Betriebes – normiert (Hauptsystem)



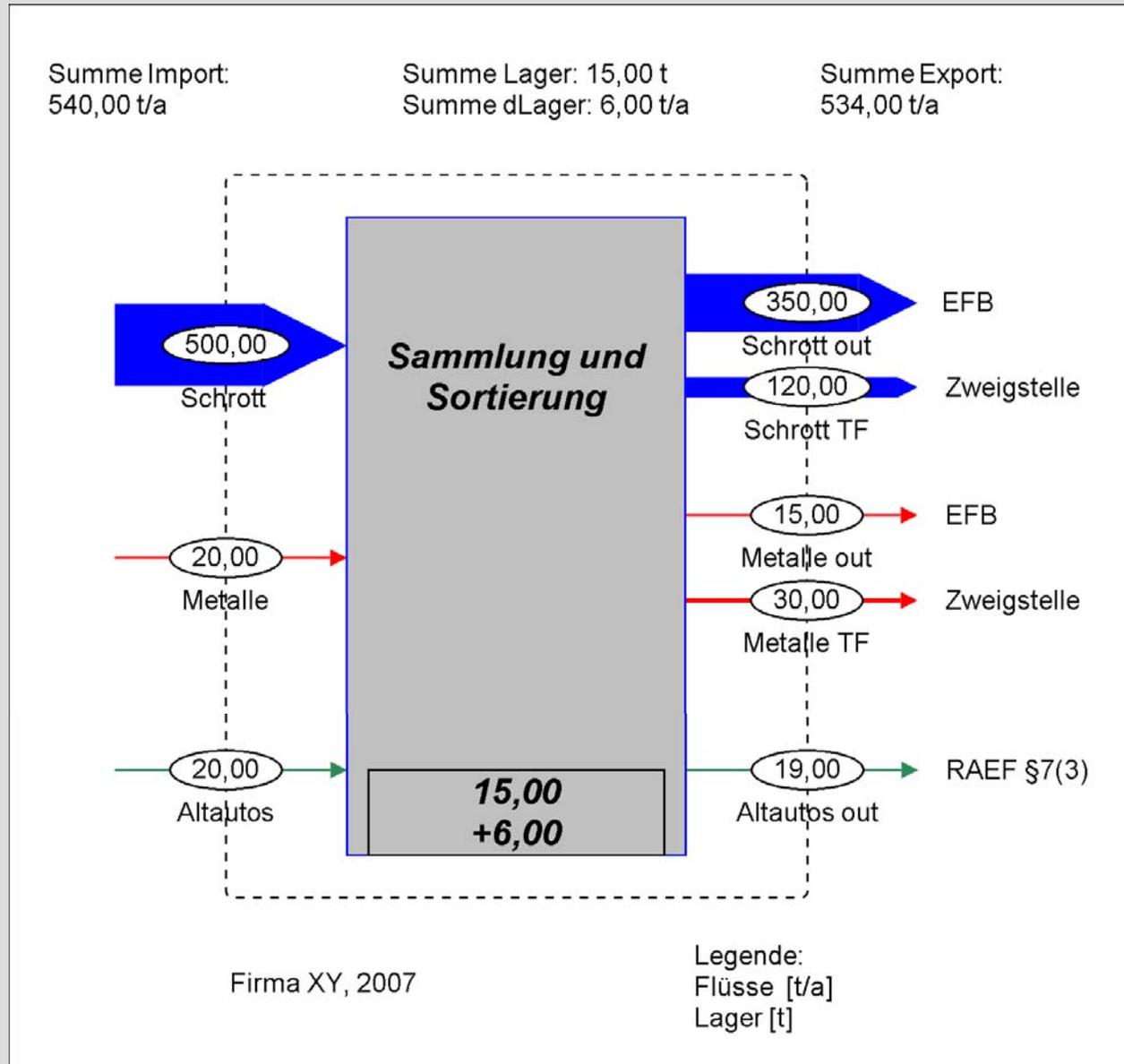
# Beispiel 1-4: Bleiflüsse (Hauptsystem)



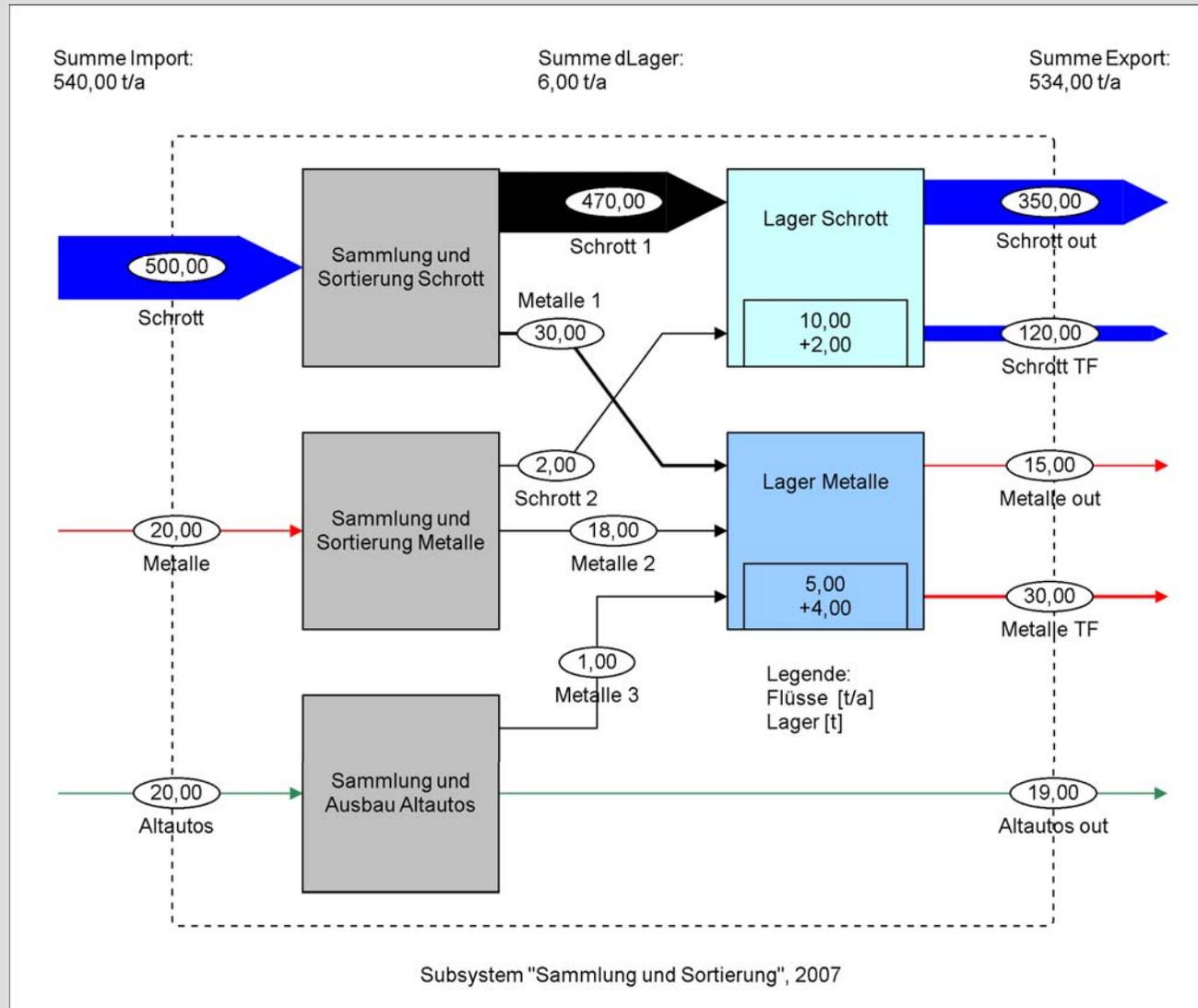
# Beispiel 1-5: Bleiflüsse (Subsystem)



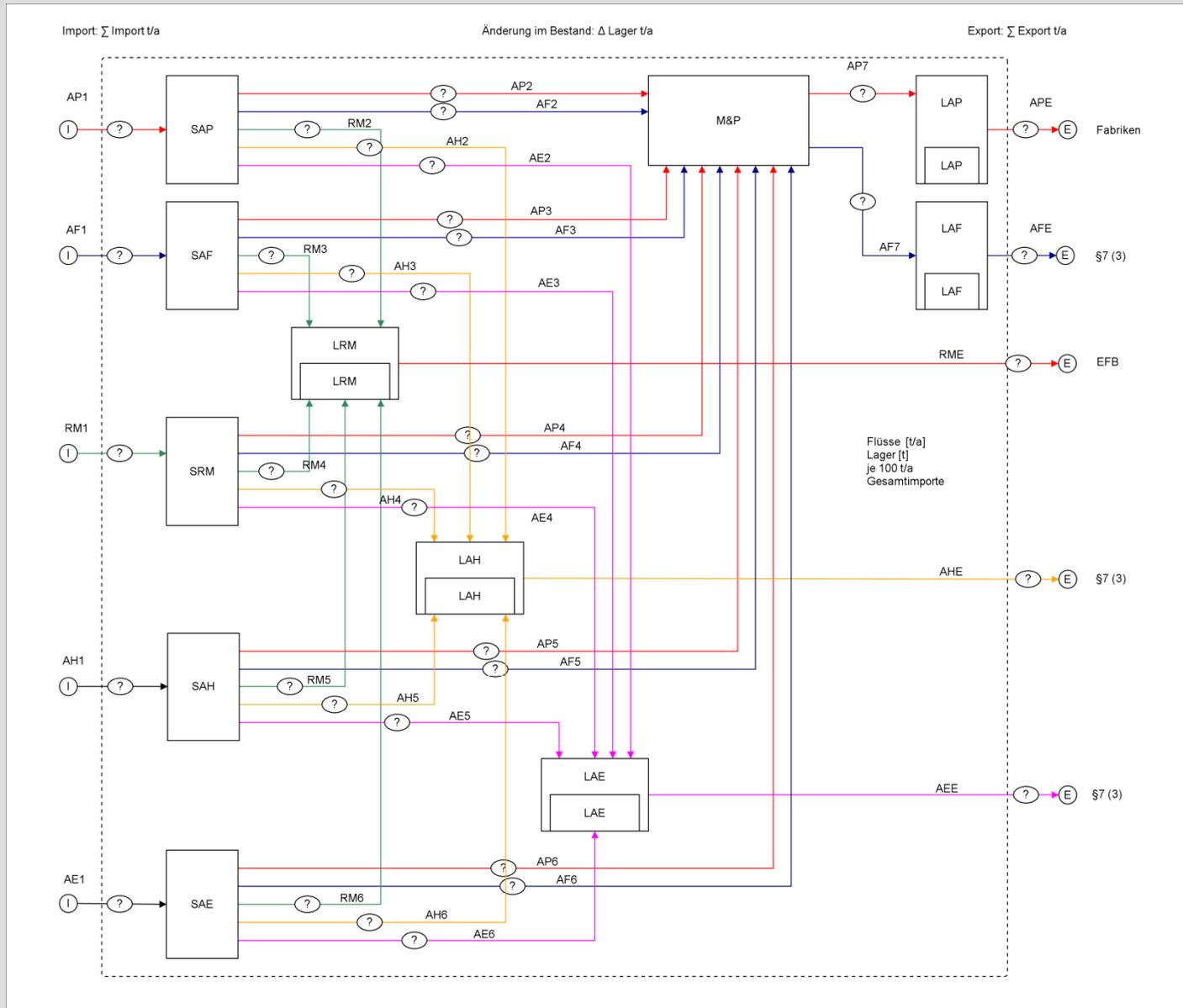
## Beispiel 2-1: Fiktiver Entsorgungsfachbetrieb (EFB)



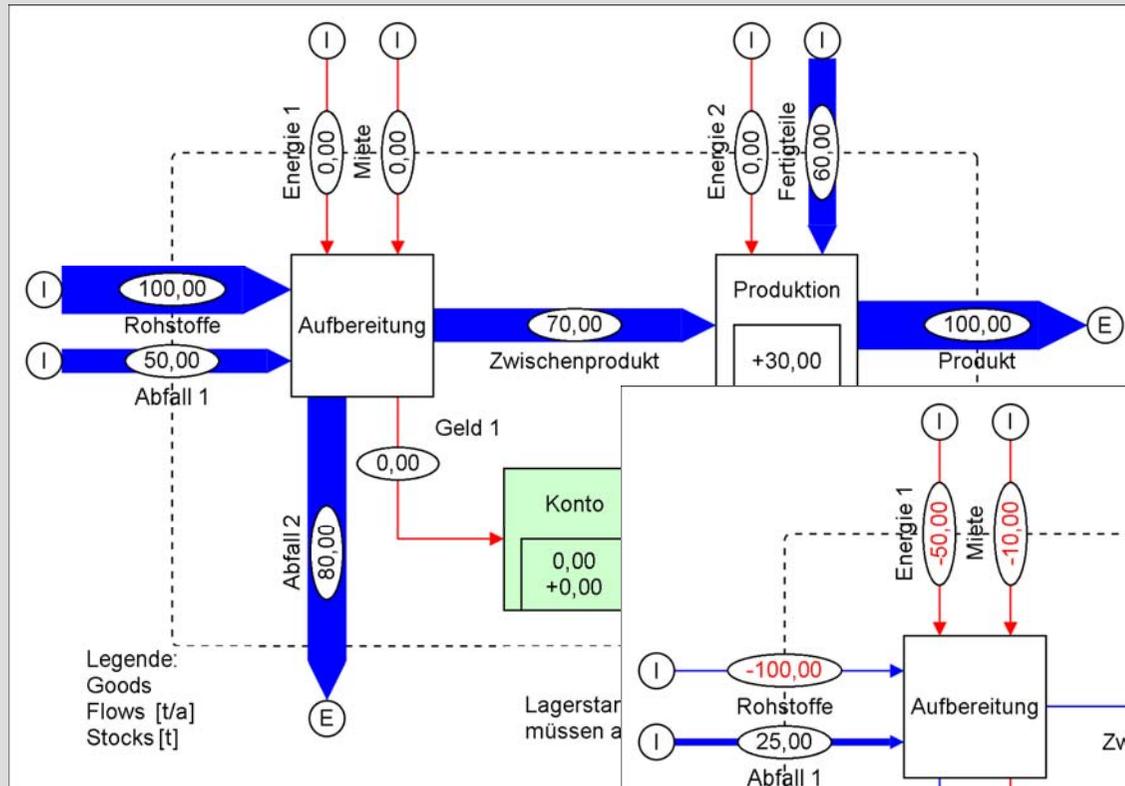
# Beispiel 2-1: Fiktiver EFB detailliert



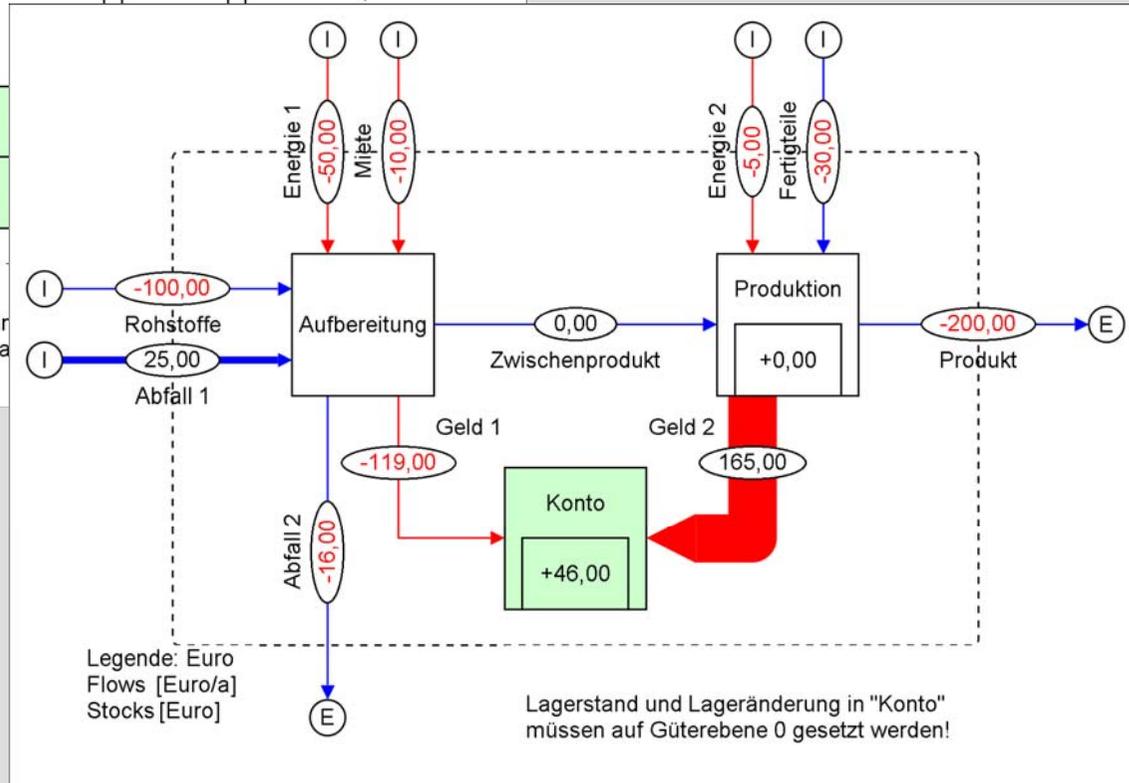
# Beispiel 3: Realer Entsorgungsbetrieb



# Beispiel 4: Geldflüsse



Bedeutung der roten (negativen) Zahlen:  
Güter- und Geldfluss haben entgegengesetzte Richtungen!



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

